Psychologie

Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Beziehungen von sprachlichen zu kognitiven Prozessen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der
Philosophischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Ulrich Schurrmann

aus Senftenberg

1970

Psychologie

Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Beziehungen von sprachlichen zu kognitiven Prozessen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der
Philosophischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität
zu Münster (Westf.)

vorgelegt von

Ulrich Schurrmann

aus Senftenberg

1970

Tag der mündlichen Prüfung: 19. 5. 1970

Dekan: Prof. Dr. Hellmann

Referent: Prof. Dr. Witte

Korreferent: Prof. Dr. Metzger

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

		Seite
	Vorwort	5
1	EINLEITUNG	
1.1	Historischer Überblick: Linguistik und Psycholinguistik	7
1.2	Definition der Psycholinguistik	9
2	THEORETISCHER TEIL	
2.1	Die These von WHORF	12
2.2	Diskussion der These von WHORF	19
2.3	Vorüberlegungen zu einer objektivierbaren Untersuchungsmethode ...	22
2.4	Die Untersuchungen von BROWN/LENNEBERG und von GLANZER/CLARK; Hypothesenbildung	25
3	EXPERIMENTELLER TEIL	
3.1	Die Untersuchungsmethoden	31
3.11	Die Versuchspersonen	31
3.111	Die gehörlosen Kinder	32
3.112	Die hörenden Kinder	34
3.12	Das Untersuchungsmaterial	38
3.121	Reproduktionsversuch I	38
3.122	Reproduktionsversuch II	39
3.123	Farbversuch	40
3.13	Das Untersuchungsverfahren	42
3.131	Reproduktionsversuch I/II	42
3.132	Farbversuch	45
3.2	Darstellung der Befunde	46
3.21	Reproduktionsversuch I/II	47
3.22	Farbversuch	63

Seite

4 DISKUSSION DER BEFUNDE

4.1 Reproduktionsversuch I/II 70
4.2 Farbversuch 87
4.3 Schlußbetrachtung 90
4.4 Folgerungen für die Schulpraxis 92

5 ZUSAMMENFASSUNG 94

6 LITERATUR 95

Vorwort

Die vorliegende Untersuchung wäre nicht möglich gewesen ohne die freundliche Mitarbeit der Direktoren, Rektoren, Lehrer und Schüler der Rheinischen Landesschule für Gehörlose in Essen, der Westfälischen Sonderschule für Gehörlose in Dortmund, der Rheinischen Sonderschule für Gehörlose in Köln und der Volksschule und des Gymnasiums in Lechenich. Ihnen allen sei an dieser Stelle noch einmal herzlich gedankt.

Besonderen Dank aber schulde ich meinen akademischen Lehrern: Herrn Prof. Dr. Klinghammer, Köln, Herrn Prof. Dr. Metzger, Münster,und vor allem Herrn Prof. Dr. Witte, Münster, der diese Arbeit betreut und angeregt hat.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547228_0021

1 EINLEITUNG

1.1 Historischer Überblick: Linguistik und Psycholinguistik

Die vorliegende Untersuchung gehört innerhalb der Allgemeinen Psychologie zum engeren Forschungsbereich der Sprachpsychologie oder Psycholinguistik. Sprachpsychologie und Sprachwissenschaft (oder Linguistik) waren bis ins 19. Jahrhundert historisch orientierte Wissenschaften. Die Linguistik erschöpfte sich darin, Sprachgeschichte zu rekonstruieren (z.B. die Entwicklung eines bestimmten Wortes oder einer grammatikalischen Theorie) (HÖRMANN 1967), während der Psychologe WUNDT die Aufgabe der Sprachpsychologie in der Konstruktion psychologisch einsichtiger Motive für historische Sprachveränderungen sah; denn "in der Sprache spiegelt sich zunächst die Vorstellungswelt des Menschen. In dem Wandel der Wortbedeutungen äußern sich die Gesetze der Veränderungen der Vorstellungen, wie sie unter dem Einfluß wechselnder Assoziations- und Apperzeptionsbedingungen stattfinden." (WUNDT 1900, S. 37).

Dieses Zitat zeigt gleichzeitig die damals herrschende Auffassung, die "Sprache" als eng verbunden mit den Wahrnehmungsprozessen sieht; d.h. die Struktur der Sprache ist primär eine Folge der Art und Weise, in der die Realität wahrgenommen wird. Diese Ansicht geht letztlich auf OCKHAM zurück, für ihn ist "Sprache" ein Zeichensystem, das der primär vorsprachlich gegebenen Welt nachträglich zugeordnet wird und sie verzerrungsfrei abbildet (HÖRMANN 1967). Daher das Interesse von Linguistik und Psycholinguistik an der deskriptiven Charakterisierung von Sprachstrukturen.

Die Befreiung der Linguistik von diesen beiden Prinzipien (Historismus und Abbildungsfunktion der Sprache) geht - zumindest in Europa - auf HUMBOLDT zurück. Für

ihn hat "Sprache" nicht die Funktion, die Welt abzubilden, sondern die, selbst Welt zu bilden: "Sprache ist das bildende Organ der Gedanken". (HUMBOLDT 1835, S. 426). Der Wandlungsprozeß der linguistischen Interessenrichtung wird eingeleitet von DE SAUSSURE. Während sich die Linguistik des 19. Jahrhunderts mehr für Sprache als abstraktes System interessiert (in der Terminologie von DE SAUSSURE für "la langue"), so verlagert sich nun der Schwerpunkt auf den individuellen Akt des Sprechens (DE SAUSSURE: "la parole"). Dieser Anstoß, Sprache mehr unter dem Aspekt sozialer Beziehungen zu analysieren, (radikal formuliert von HAYAKAWA: "Eine wichtige Funktion der Sprache ist, Schweigen zu verhindern" (1967, S. 87)), macht eine Linguistik und Psycholinguistik im modernen Sinne überhaupt erst möglich (HÖRMANN 1967).

Jener HUMBOLDTsche Gedanke von der bildenden Funktion der Sprache ist in den verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen weitergedacht worden: auf dem europäischen Kontinent in der Philosophie von CASSIRER und in der Linugistik von WEISGERBER und TRIER, in Amerika in der Semantik von KORZYBSKI und HAYAKAWA sowie in der Ethnologie von SAPIR und WHORF. Dessen großes Verdienst ist es, wie GREENBERG es ausdrückt, "that by the enthusiasm and persuasiveness with which he presented his point of view he has become a major factor in arousing a widespread and growing interest in some of the most significant problems in the relation between linguistic and nonlinguistic phenomena" (1954, S. 3).

1.2 Definition der Psycholinguistik

Beginnend mit einem sehr allgemeinen Modell des Kommunikationsprozesses und dessen Weiterentwicklung soll im Folgenden jenes Geschehen dargestellt werden, um dessen Aufhellung die Psycholinguistik bemüht ist. Nach einem Schema von SHANNON und WEAVER liegt Kommunikation dann vor, wenn ein System, Quelle (source) genannt, ein anderes System, Bestimmung (destination) genannt, beeinflußt, indem es eine Auswahl unter den Signalen trifft, die den Kanal (channel) passieren können.

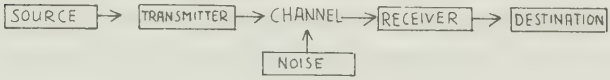


Abb.1

Dabei wird (s. Abb. 1*) einmal ein Sender (transmitter) benötigt, um die Nachricht in eine dem Kanal gemäße Form zu transformieren (ein Prozeß, der kodieren (encoding) genannt wird); und zum anderen wird ein Empfänger (receiver) benötigt, um die Information in eine der Bestimmung gemäße Form zurückzuübersetzen (dieser Prozeß wird dekodieren (decoding) genannt). Dieses Modell ist jedoch zur Analyse der menschlichen Kommunikation aus zweierlei Gründen unbrauchbar:

(1) einmal, weil das einzelne menschliche Individuum die Funktionen von Quelle und Bestimmung, Sender und Empfänger, gleichzeitig ausübt.

---

*) Abb. 1-3 sind entnommen aus OSGOOD u. SEBEOK 1965.

Die Abbildung 2 berücksichtigt diese Tatsache in einem Modell, das man mit Kommunikationseinheit (communication unit) bezeichnen könnte.

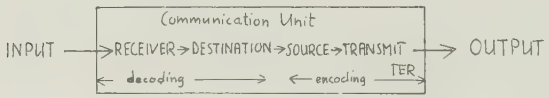


Abb.2

Übersetzt man nun die hier verwendeten Begriffe in eine psychologische Terminologie, so wird input = Stimulus, Empfänger (receiver) = Wahrnehmung, Bestimmung und Quelle (destination - source) = kognitive Prozesse, Sender (transmitter) = motorische Organisation und Abfolge und Output = Verhalten; -

(2) zum anderen genügt dieses Modell (Abb. 1) den Anforderungen nicht, da es den sozialen Bezug der menschlichen Sprache nicht widerspiegelt: In der Abbildung 3 sind zwei individuelle Kommunikationseinheiten, eine Quelleneinheit (source unit) und eine Bestimmungseinheit (destination unit), dargestellt, die durch eine Mitteilung (message) zu einem, wie OSGOOD (1963) es nennt, "essential communication act" miteinander verbunden sind.

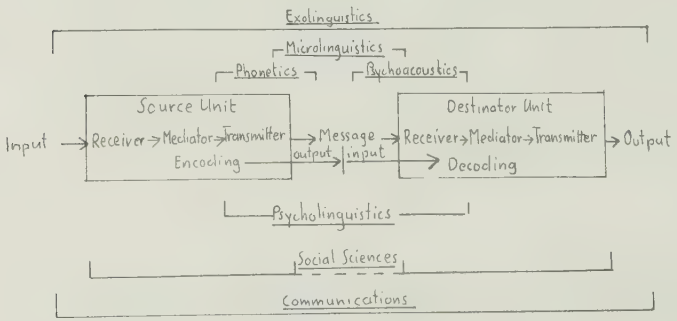


Abb.3

Da die Unterscheidung zwischen Quelle und Bestimmung nur in Hinblick auf die Richtung des Informationsaustausches wichtig erscheint (z.B. ob der Kommunikator gerade dekodiert oder kodiert), ist in dem Schema der Abbildung 3 das Vermittlungssystem (Quelle und Bestimmung) zwischen Empfänger und Sender durch den Terminus Vermittler (mediator) ersetzt worden.

Dem Modell ist zu entnehmen, in welchen Bereichen die einzelnen Disziplinen, die sich mit der Kommunikation des Menschen beschäftigen, zu lokalisieren sind. Man sieht, daß die Linguistik (Microlinguistics) von der Struktur der Mitteilungen handelt, von den Signalen innerhalb des Kanals, der die Kommunikatoren verbindet und die als Ereignisse unabhängig sind von den Eigenschaften des Sprechers oder Hörers.

Aus dem Schema ist ebenfalls ersichtlich, daß die Psycholinguistik auf eine (wissenschaftliche) Beschreibung des Prozesses der Sprachbenutzung abzielt, oder genauer, nach einer Definition von OSGOOD: "psycholinguistics is the science of encoding and decoding processes in individual communicators" (1963, S. 248). Somit wird die Phonetik als Wissenschaft von den Endphasen des Kodierprozesses und die Psychoakustik als Wissenschaft von den Anfangsphasen des Dekodierprozesses mit eingeschlossen.

2 THEORETISCHER TEIL

Im vorigen Kapitel war Psycholinguistik als die Wissenschaft von den Dekodier- und Kodierprozessen definiert worden. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich jedoch nicht speziell mit der Untersuchung dieser beiden Teile des Kommunikationsprozesses, sondern mit der Beziehung von Formen des Kodierens und Dekodierens zu nichtsprachlichen (kognitiven) Prozessen, oder - in der Sprache der Informationstheoretiker - zu Prozessen in der Quellen- bzw. Bestimmungseinheit; also mit Beziehungen, deren Untersuchung eng mit dem Namen "WHORF" verknüpft ist.

2.1 Die These von WHORF

In einer Reihe von Veröffentlichungen (1952a, 1952b, 1956) hat BENJAMIN WHORF die möglichen Beziehungen von Denken und Verhalten zur Sprache diskutiert. Dem gesamten theoretischen Gebäude liegt die Annahme* zugrunde, daß die bisherige Ansicht, kognitive Prozesse folgten einer allgemeinen logischen Struktur, die unabhängig und vor jeder sprachlichen Kommunikation operiere, auf einem Irrtum beruhe. WHORF ist vielmehr überzeugt, daß "kein Individuum Freiheit hat, die Natur mit völliger Unparteilichkeit zu beschreiben...", denn "die Formulierung von Gedanken ist kein unabhängiger Vorgang, ... sondern er ist beeinflußt von der jeweiligen Grammatik. Er ist daher für verschiedene Grammatiken mehr oder weniger verschieden" (WHORF 1963,

---

*) Diese Annahme wird nicht nur von WHORF gemacht. Vgl. DOROTHY D. LEE, Linguistic reflection of Wintu thought, IJAL, 10, 181-187, 1944; LUCIEN LEVY-BRUHL, Les fonctions mentales dans les sociétés inférieurs, Ch.4, 1910; LEO WEISGERBER, Adjektivische und verbale Auffassung der Gesichtsempfindungen, Wörter u. Sachen, 12, 197-226, 1929; ERNST CASSIRER, La langue et la construction du monde des objects, J.psychol.normale et de pathologie, 30, 18-44, 1933; HARRY HOIJER, Cultural implications of some Navaho linguistic categories, Language, 27, 111-120, 1951.

S. 12). "Aus der Tatsache der Strukturverschiedenheit der Sprache folgt, was ich das linguistische Relativitätsprinzip genannt habe. Es besagt, grob gesprochen, folgendes: Menschen, die Sprachen mit sehr verschiedenen Grammatiken benützen, werden durch diese Grammatiken zu typisch verschiedenen Beobachtungen und verschiedenen Bewertungen äußerlich ähnlicher Beobachtungen geführt. Sie sind daher als Beobachter einander nicht äquivalent, sondern gelangen zu irgendwie verschiedenen Ansichten von Welt". (WHORF 1963, S. 20).

Nach dem obigen Zitat scheint es als sei WHORF der festen Überzeugung, daß sprachliche Strukturen bestimmen, was das einzelne Individuum in seiner Welt wahrnimmt und wie es darüber denkt. Sprache sei also nicht nur dazu da, unsere Gedanken auszudrücken, sondern forme diese auch (qua system). Wenn er aber etwas später verneint, "es gäbe etwas so Bestimmtes wie eine Korrelation zwischen Kultur und Sprache" (1963, S. 79) und behauptet: "es gibt Zusammenhänge, aber keine Korrelationen oder diagnostische Korrespondenzen zwischen kulturellen Normen und sprachlichen Strukturen" (1963), S. 101), dann wird es schwierig zu entscheiden, welches WHORFs endgültige Ansicht über die Beziehung von Sprache und Kognition ist. Meint er nun, daß eine direkte Kausalbeziehung zwischen Verfügbarkeit über das sprachliche Zeichensystem und kognitiven Funktionen besteht oder daß man nur von einem Zusammenhang zwischen beiden sprechen kann (d.h. daß parallel zu Strukturdifferenzen zwischen den Sprachen kognitive Differenzen bestehen, ohne eine Aussage über die Kausalitätsrichtung zu implizieren)?

Da WHORF sich an keiner Stelle klar ausdrückt, müssen beide Interpretationsmöglichkeiten nebeneinander bestehen bleiben: (1) Sprachstrukturen sind das Primäre und kognitive Prozesse das Sekundäre, (2) parallel zu

sprachlichen Strukturunterschieden bestehen Differenzen der kognitiven Funktionen; über die Kausalitätsrichtung kann jedoch nichts ausgesagt werden. (Scheinbar läßt sich aus den Schriften WHORFs auch eine Umkehrung der zuerst genannten Interpretation herauslesen; so HÖRMANN (1967), der die "These der linguistischen Relativität" folgendermaßen interpretiert: "Jede Sprache verkörpert eine gewisse Welt-Anschauung". (1967, S. 334).

Die von WHORF entworfene Konzeption der Beziehung zwischen Sprache und kognitiven Prozessen ist auf Grund der Analyse bestimmter linguistischer Systeme entstanden, vor allem der Hopi, Shawnee und Nootka. Diese amerikanischen Indianersprachen vergleicht er mit der des "Standard Average European", abgekürzt: SAE; WHORF versteht darunter die undifferenzierte Sprachgemeinschaft von Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch u.ä. Die Struktur der Indianersprachen unterscheidet sich so kraß von der des SAE, daß kultur- bzw. sprachgebundene Differenzen zwischen den zugehörigen Sprachgemeinschaften bei einem Vergleich besonders deutlich werden sollen.

Die Beweisführung zur Unterstützung seiner These ist ausschließlich linguistischer Natur; und zwar stützt er sich dabei auf Beispiele, die einmal zum lexikalischen (Wortschatz) und zum anderen zum strukturellen Bereich (Grammatik) gehören.

2.11 Beispiele aus dem lexikalischen Bereich

"Die Hopisprache hat nur ein Substantiv für alles, was fliegt, mit Ausnahme der Vögel, deren Klasse durch ein anderes Hauptwort bezeichnet wird. Das erste Substantiv, so können wir sagen, bezeichnet die Klasse (FK-V) - Klasse alles Fliegenden abzüglich der Vögel. Die Hopis nennen Insekten, Flugzeuge und Flieger alle mit dem

gleichen Wort und sehen darin keine Schwierigkeit. Natürlich entscheidet bei sehr verschiedenen Gliedern einer so breiten linguistischen Klasse wie dieser (FK-V) immer die Situation. Uns erscheint diese Klasse zu groß und umfassend, aber nicht anders erscheint den Eskimos unsere Klasse "Schnee". Wir haben nur ein Wort für fallenden Schnee, Schnee auf dem Boden, Schnee, der zu eisartiger Masse zusammengedrückt ist, wässrigen Schnee, windgetriebenen, fliegenden Schnee usw. Für einen Eskimo wäre dieses allumfassende Wort nahezu undenkbar. Er würde sagen, fallender Schnee, wässriger Schnee etc. sind wahrnehmungsmäßig und verhaltensmäßig verschieden, d.h. sie stellen verschiedenen Anforderungen an unser Umgehen mit ihnen. Er benützt daher für sie und andere Arten von Schnee verschiedene Wörter. Die Azteken wiederum gehen in der entgegengesetzen Richtung noch weiter als wir. "Kalt","Eis" und "Schnee" werden alle durch den gleichen Stamm mit verschiedenen Endungen repräsentiert. "Eis" ist die nominale Form, "kalt" die adjektivische, und für "Schnee" steht "Eis-Nebel". (WHORF 1963, S. 14-15).

Mit Hilfe von interkulturellen Vergleichen der oben beispielhaft zitierten Art versucht WHORF seine Annahme zu belegen, daß man die Sprache einer Gemeinschaft nicht erwerben kann, ohne die wahrnehmungsmäßigen Unterscheidungen gleichzeitig mit zu übernehmen, die in dieser Gemeinschaft - vielleicht notwendigerweise - getroffen werden.

2.12 Beispiele aus dem strukturellen Bereich

Die Glieder der strukturellen Kategorien haben keinen gemeinsamen phonetischen Nenner. Sie werden gruppiert nach gleichen strukturellen Beziehungen zu anderen Formen in der betreffenden Sprache. So bilden z.B. im Englischen alle Substantive eine strukturelle Kategorie;

sie können einen bestimmten und einen unbestimmten Artikel haben, können den Plural auf eine bestimmte Art bilden usw. Im Deutschen wiederum gehören alle Substantive weiblichen Geschlechts zu einer besonderen strukturellen Kategorie, kennzeichnend für sie ist der weibliche Artikel.

WHORF nimmt nun ganz allgemein an, daß strukturelle Kategorien gleichzeitig symbolische Kategorien sind.

Findet er Strukturdifferenzen zwischen den Sprachen, so schließt er, daß parallel dazu kognitive Differenzen bestehen.

"In unserer Sprache, d.h. im SAE, werden der Plural und die Kardinalzahlen für zwei Arten von Gegenständen verwendet: für wirkliche und imaginäre (gemeint ist wohl "gedachte" - d.Verf.)... Wir sagen "zehn Mann" (richtiger müßte es heißen "zehn Männer") und auch "zehn Tage". Zehn Mann sind objektiv als zehn, als eine Gruppe von zehn wahrnehmbar - z.B. zehn Mann an einer Straßenecke. "Zehn Tage" dagegen können nicht (in der gleichen Weise - d.Übersetzer) Gegenstand einer Erfahrung sein. Gegenstand einer Erfahrung ist nur ein Tag, der heutige; die anderen neun (oder sogar alle zehn) haben wir aus dem Gedächtnis oder aus der Einbildungskraft. Wenn "zehn Tage" als eine Gruppe betrachtet werden, so muß das eine "imaginäre", eine geistig konstruierte Gruppe sein. Woher stammt das geistige Modell dazu? Ähnlich wie bei den Fällen des ersten Abschnittes stammt es aus der Tatsache, daß unsere Sprache zwei verschiedene Situationen zusammenwirft aber nur ein Strukturschema für beide hat. Sprechen wir von zehn Schritten vorwärts, zehn Schlägen einer Glocke oder von irgendeiner ähnlichen zyklischen Folge, davon, daß irgendetwas soundso viele Male geschieht, dann tun wir dasselbe wie bei den Tagen. Zyklische Sequenzen fassen wir mit dem imaginären Plural.

In der Erfahrung, vor aller Sprache, ist aber eine Gleichheit zyklischer Folgen mit Aggregaten nicht eindeutig gegeben, denn sonst wäre sie in allen Sprachen zu finden, und das ist nicht der Fall ... Im Hopi liegen die Sachen anders. Der Plural und die Kardinalzahlen werden nur für Dinge benutzt, die eine gegenständliche Gruppe bilden oder bilden können. Es gibt keinen imaginären Plural. An seiner Stelle werden Ordinalzahlen, verbunden mit dem Singular, verwendet. Einen Ausdruck wie "zehn Tage" gibt es nicht.

Die dazu äquivalente Aussage ist eine operationale und erreicht einen bestimmten Tag durch passende Zählung: "Sie blieben zehn Tage" wird zu "sie blieben bis zum elften Tag" oder zu "Sie gingen nach dem zehnten Tag weg". Statt "zehn Tage sind mehr als neun Tage" erhalten wir "Der zehnte Tag ist später als der neunte". Unsere Zeitspanne wird nicht als Länge betrachtet, sondern als eine Relation des Späterseins zwischen zwei Ereignissen. Während unsere Sprache die Vergegenständlichung jener Gegebenheit des Bewußtseins, die wir Zeit nennen, fördert, gibt es im Hopi kein Strukturschema, welches das Wesen der Zeit, das subjektive "Später-Werden", verdeckt". (WHROF 1963, S. 79-80).

Die diesen verschiedenen Sprachstrukturen entsprechenden Denkgewohnheiten werden von WHORF folgendermaßen interpretiert: "Der Hopi-Mikrokosmos scheint die Wirklichkeit vornehmlich in Termini von EREIGNISSEN (oder besser des Ereignens) zu analysieren ... Ein charakteristischer Zug im Verhalten der Hopis ist der Wert, den sie auf Vorbereitung legen. Dazu gehört, wie sie Ereignisse lange vorher ankündigen und sich dafür fertig machen ... Zeit wird vornehmlich "tage-weise" (talk, -tala) oder "nacht-weise" (tok) gezählt. Diese Wörter sind keine Substantive, sondern Tensoren. Der

erste wird von der Wurzel "Licht, Tag" gebildet, der zweite von der Wurzel "Schlaf". Die Zählung geschieht durch ORDINALZAHLEN. Man verwendet also nicht das Schema des Zählens einer Anzahl verschiedener Menschen oder Dinge; denn diese, selbst wenn sie nacheinander erscheinen, könnten doch zu einer Versammlung zusammentreten. Man verwendet das Schema des Zählens sukzessiver Erscheinungen DESSELBEN Menschen oder Dinges, die keine Versammlung bilden können. Man verhält sich also zum Zyklus der Tage nicht analog wie zu mehreren Menschen ("mehrere Tage"), wie wir es tun, sondern man verhält sich zu ihnen wie zu den sukzessiven Besuchen DESSELBEN Menschen. Man ändert mehrere Menschen nicht, indem man sich nur um einen bemüht, aber man kann die späteren Besuche ein und desselben Menschen vorbereiten und ändern, indem man sich bemüht, den Besuch zu beeinflussen, den er jetzt macht. Dies ist die Analogie, nach der die Hopis sich zur Zukunft verhalten: sie bemühen sich innerhalb der gegenwärtigen Situation, die nach ihrer Erwartung sowohl augenscheinliche wie auch okkulte Einflüsse zu dem gerade interessierenden zukünftigen Ereignis vorantragen wird. Man könnte sagen: die Hopis verstehen zwar unser Sprichwort "Wohl begonnen ist halb gewonnen", nicht aber unser "Morgen ist auch noch ein Tag". Und das mag vieles im Charakter der Hopis erklären". (WHORF 1963, S. 88-, 89-90).

"Dem steht, unserer quantifizierten, verräumlichten Zeitauffassung entsprechend, im Gebiet des SAE das Interesse an exakter chronologischer Zeitauffassung gegenüber, die Buchhaltung , der Zeitlohn (Gleiche Zeit-stücke gelten gleich viel!), das Interesse an Schnelligkeit und an Zeit-Ersparnis" (HÖRMANN, 1967, S. 339); denn für die Hopis ist Zeit keine Bewegung, sondern ein Späterwerden von Getanem, Zeit besteht nicht aus meßbaren Zeitstücken, sondern ist EIN Kon-

tinuum, somit akkumuliert sich Wiederholung und ist daher nicht verschwendet.

2.2 Diskussion der These von WHORF

Die von WHORF gebrachten Beispiele sind beeindruckend. Die auf diese Weise demonstrierten Unterschiede zwischen verschiedenen Sprachen lassen jedoch nur vermuten, daß die Sprecher dieser Sprachen sich als Gruppe auch in ihrem psychologischen Potential voneinander unterscheiden; bewiesen ist damit noch nichts. Um es zu beweisen müßte gezeigt werden, daß bestimmte Aspekte der Sprache einen direkten Einfluß auf bestimmte psychologische Mechanismen haben bzw. damit verbunden sind, oder zumindest, daß die Sprecher verschiedener Sprachen in bezug auf spezifische psychologische Parameter differieren. Denn selbst, wenn man sich auf den Standpunkt der Parallelität zurückzieht, kann man über die Parallelität der Parallelen noch streiten; über die Art der gemeinten Beziehungen und wo diese Parallele zu erwarten sind, wird in WHORF's These ja nichts ausgesagt.

Erinnern wir uns noch einmal an das Beispiel "Schnee", ein Wort im SAE, mehrere bei den Eskimos. Welche psychologischen Schlüsse können auf Grund dieser Daten gezogen werden? Sieht ein Hopi tatsächlich Unterschiede und Ähnlichkeiten, die wir nicht in der Lage sind wahrzunehmen?

Im allgemeinen schließen Psychologen auf Unterschiede in der Wahrnehmungsleistung, wenn eine Versuchsperson (Vp) auf verschiedene Reize auch verschiedene Antworten gibt; wobei die Vp eine Ratte, ein Hund oder ein Mensch sein kann und das Verhalten laufen, Speichel absondern oder sprechen. Worte werden sinnvoll benutzt, wenn sie selektiv mit einem Bezug zur (physikalischen, sozialen oder linguistischen) Umwelt angewandt werden.

Der Linguist in der Feldforschung kann den Bezug eines Wortes finden, indem er die strukturellen Anwendungen aufdeckt. Die verschiedenen "Schnee" der Eskimos sind ein hinreichender Beweis für den Schluß, daß sie mehrere Arten von Schnee zu differenzieren vermögen; d.h. die verbalen Reaktionen genügen den Bedingungen, um auf einen Wahrnehmungsunterschied schließen zu können.

Wie steht es jedoch mit der Fähigkeit eines z.B. deutsch sprechenden Individuums, die nämlichen Arten von Schnee wahrnehmungsmäßig zu unterscheiden? Wenn verschiedene Reize keine unterschiedlichen Reaktionen hervorrufen, dann kann eine Differenzierung erfolgt sein oder auch nicht. Denn man kann in der Lage sein, zwei Situationen vollkommen zu unterscheiden, ohne dieser Tatsache Ausdruck zu geben. Wenn z.B. deutsch sprechende Menschen keine unterschiedlichen Namen für verschiedene Schneesorten haben, bedeutet das durchaus nicht, daß sie die Differenzen nicht sehen KÖNNEN.

Es gibt jedoch einen Hinweis, daß deutsche Sprecher sehr wohl unterschiedliche Arten von Schnee klassifizieren können. Erinnern wir uns an unsere Kindheit, in der wir zunächst zwei Sorten von Schnee unterschieden haben: einen gut und einen schlecht pappenden Schnee; eine Unterscheidung, die für jemanden, der Schneebälle machen will, von höchster Bedeutung ist. Oder denken wir an die Skifahrer, die von der Zubehörindustrie für die unterschiedlichen Schneearten mit dem jeweiligen Spezialwachs beliefert werden; könnten sie zwischen den unterschiedlichen Schneesorten nicht differenzieren, wäre Spezialwachs ja unsinnig.

Da wir also durchaus in der Lage sind, auf "Schnee" in unterschiedlicher Weise zu reagieren, müssen wir auch Unterschiede wahrnehmen. Und dies führt zu dem

Schluß, daß zumindest in dieser Hinsicht sich die Welt-Anschauungen von Eskimos und Deutschen (oder Amerikanern usw.) nicht unterscheiden und daß all diese Vergleiche aus psychologischer Sicht nicht überzeugend sind.

Es ist einleuchtend, daß im Leben der Eskimos Schnee eine bei weitem wichtigere Rolle spielt als im Bereich des SAE. Daher wird anhand der obigen Ausführungen deutlich, daß die Handlungsrelevanz, die den Phänomenen der Umwelt in den verschiedenen Sprachgruppen zuteil wird, bei der sprachlichen Begriffsbildung von eminenter Bedeutung ist. D.h. Aspekte der Wirklichkeit werden nicht differenzierter wahrgenommen, weil im Wortschatz entsprechend differenzierte Etikettierungen vorhanden sind, sondern weil sich sprachliche Schemata und entsprechende Wahrnehmungsdifferenzierungen gemeinsam im praktischen Handlungsvollzug herausgebildet haben und die sprachlichen Etikette sich als funktional für die soziale Kommunikation und die kulturelle Tradierung erwiesen haben. Den Sprachschablonen kommt daher auf der lexikalischen Ebene die in zahlreichen Experimenten des Lernens und Behaltens nachgewiesene Funktion der Erleichterung im Kategorisieren und Speichern von Wahrnehmungsinhalten zu (CARROLL 1964, BRUNER/MINTURN/BUSIEK 1955, CARMICHAEL/HOGAN/WALTER 1932, HAGEN/KINGSLEY 1968, HERMAN/LAWLESS/MARSHALL 1957).

Das weiter oben (S.15f) angeführte Beispiel aus dem strukturellen Bereich scheint treffend zu sein, obwohl es auch solche gibt, bei denen dies nicht der Fall ist. So ist es im Französischen z.B. nicht klar, ob das Geschlecht einer Form dem Sprecher irgendetwas bedeutet; die Mehrheit der Substantive mit weiblichem Artikel zeigt nicht einmal weibliche Sexualität - selbst nicht in dem erweiterten Sinne von Freud. Die Franzosen

sprechen von "le balcon", obwohl sie sagen "elle a du balcon" (BROWN/LENNEBERG 1954).

Nach HÖRMANN (1967) läßt sich die Kritik "summarisch so formulieren: Es werden Fälle referiert, die gerade passen, d.h. plausibel sind; es wird aber nicht danach gefragt, ob es auch nicht passende Fälle gibt. Da sich die Anzahl der möglichen Arten von Beziehungen zwischen sprachlichen und nichtsprachlichen Tatbeständen nicht abschätzen läßt, kann man auch nicht angeben, welche Beweiskraft der EINEN Möglichkeit zukommt, welche der Befund als verwirklicht referiert" (S. 340).

2.3 Vorüberlegungen zu einer objektivierbaren Untersuchungsmethode

In einem Grundsatzartikel diskutieren LENNEBERG und ROBERTS (1956) die Bedingungen, unter denen sprachliche Daten zu einer Verifikation der Hypothese von der Beziehung zwischen Sprache und kognitiven Fähigkeiten beitragen könnten. (Vgl. aber auch LENNEBERG 1953, BROWN/LENNEBERG 1954).

Die bisher auf diesem Gebiet übliche Methode wird von ihnen in einem fiktiven Beispiel karikiert. Die Scheinhypothese lautet: "Es besteht eine Beziehung zwischen Sprache und nationalem Charakter." Die Pseudo-Verifikation sieht so aus:

	Sprachdaten	nationale Charakterzüge
Japanisch:	rauhe Laute	rauhe Disziplin
Deutsch:	komplizierte Satzstruktur	komplizierte philosophische Gedanken
Englisch:	Vorherrschen einsilbiger Laute	Kürze und Präzision der Gedanken

Abgesehen vom Mangel an Objektivität haben diese Daten (rauhe Laute, komplizierte Satzstruktur, Vorherrschen einsilbiger Wörter) im wesentlichen nichts gemeinsam,

ausgenommen die vage Feststellung, daß sie alle zur Sprache gehören. Eine Verifikation verlangt jedoch, daß wir wissen, was wir variieren. Dies ist hier zweifellos nicht der Fall; wir haben keine Parameter, die die zugrunde liegenden Qualitäten der Sprachdaten beschreiben könnten. Das Kriterium der Vergleichbarkeit ist somit nicht erfüllt.

LENNEBERG und ROBERTS (1956) schlagen drei Kriterien für die Auswahl von Sprachdaten vor: (1) Universalität, (2) Variabilität und (3) Einfachheit.

(1) Universalität: Das worauf sich die Untersuchung bezieht, muß in jeder der betreffenden Sprachen vorhanden sein. Die Frage z.B. ob die Deutschen auf Grund ihrer Sprache ihre Philosophie entwickelten und ob die Bororos - ebenfalls wegen ihrer Sprache - keine formale Logik haben, kann grundsätzlich nicht beantwortet werden.

(2) Variabilität: Definition dessen, was bei der Untersuchung von Sprache und Kognition variiert.

(3) Einfachheit: Vergleichbarkeit setzt Parameter für die Beschreibung voraus. So kann man z.B. Gewichte gut vergleichen, weil sie nur in einer Dimension variieren. Würde man jedoch die sozialen Handlungen beschreiben wollen, die mit dem Wort "Gerechtigkeit" bezeichnet werden können, so würde man eine sehr große Anzahl von Parametern dazu benötigen. Das erforderliche Koordinatensystem wäre so komplex, daß es außerordentlich schwierig wäre, die Unterschiede exakt zu beschreiben, die in zwei verschiedenen Kulturen mit dem Wort "Gerechtigkeit" belegt werden.

LENNEBERG und ROBERTS weisen nun darauf hin, daß es einen Bereich gibt, der allen drei Kriterien genügt und der sich daher zur Überprüfung der WHORFschen These anbietet: die "Sprache der Sinnesempfindungen"

("language of experience"), d.h. jene Wörter und Morpheme, die zur Bezeichnung von Temperatur, Feuchtigkeit, Helligkeit, Farbe verwendet werden.

Mit Hilfe der "Sprache der Sinnesempfindungen" lassen sich inter- und intrakulturelle Untersuchungen durchführen. Der methodische Ansatz bei interkulturellen Versuchen soll im folgenden nur kurz an einem Beispiel skizziert werden, da die vorliegende Arbeit selbst ein interkulturelles Experiment ist. LENNEBERG/ROBERTS (1953) gehen in ihrer Untersuchung von der Tatsache aus, daß es in der Sprache der Zuni für Gelb und Orange nur eine Bezeichnung gibt. Als die beiden Autoren mit einer Gruppe von Zuni und englisch sprechenden Amerikanern einen Farbwiedererkennungsversuch durchführten, zeigte sich, daß die Zuni die Farben Gelb und Orange sehr viel häufiger verwechselten als die Kontrollgruppe der Amerikaner. Interessanterweise liegen Zuni, die sowohl ihr Heimatidiom wie die englische Sprache sprechen, in ihren Leistungen zwischen denen der einsprachigen Zuni und denen der einsprachigen Amerikaner.

Am gründlichsten ist innerhalb der "Sprache der Sinnesempfindungen" die WHORFsche These (im intrakulturellen Ansatz) auf dem Gebiet, das unter der Bezeichnung Farb-Kodierung bekannt ist, geprüft worden; hier ist besonders die Pionierarbeit von BROWN und LENNEBERG (1954;s.S. 25f) hervorzuheben; des weiteren sind die Untersuchungen von BURNHARM/CLARK (1955), LANTZ/STEFFLRE (1964), VAN DE GEER (1960), LANTZ/LENNEBERG (1966) zu nennen.

Ein anderer interessanter Ansatz zur Überprüfung der These, wie sich Sprache und Kognition zueinander verhalten, ist innerhalb der Wahrnehmungspsychologie die Arbeit von GLANZER/CLARK (1962, 1963;s.S. 27f).

2.4 Die Untersuchung von BROWN/LENNEBERG und von GLANZER/CLARK; Hypothesenbildung

Die Untersuchung von BROWN/LENNEBERG (1954) ist das erste Experiment, das "als eindrucksvolles Gegenstück zu der auf diesem Forschungsgebiet (Sprache und Kognition - d.Verf.) vorherrschenden Spekulation" angesehen werden kann (HÖRMANN 1967, S. 343). Um ihre Gedankengänge zu veranschaulichen, muß noch einmal auf das Beispiel "Schnee" zurückgegriffen werden. Anhand dieses Beispiels wurde gezeigt, daß sowohl in der Hopisprache wie auch in der des SAE mehrere Arten Schnee differenziert werden können, jedoch mit dem Unterschied, daß die Eskimos nur ein Wort$^{\circ}$gebrauchen, wo wir eine Umschreibung benötigen. ZIPF (1935) hat nun nachgewiesen, daß im Chinesischen (Peiping Dialekt), im Lateinischen (Plautus) und im amerikanischen und englischen Englisch die Tendenz zu einer negativen Korrelation zwischen der Länge eines Wortes und der Häufigkeit seines Gebrauchs besteht. BROWN/LENNEBERG folgen einem Vorschlag von DOOB (1952), nämlich die WHORFsche These mit den Ergebnissen der ZIPFschen Untersuchungen in Beziehung zu setzen. Je häufiger ein Ausdruck in einer Sprache verwendet werde, desto kürzer werde er - nach ZIPF - sein; daraus könne man umgekehrt schließen, daß die Silben- oder Phonemzahl ein Hinweis auf die Geläufigkeit einer Bezeichnung in der betreffenden Sprache sei: "We think, really, that more namable categories are nearer the top of the cognitive "deck"" (BROWN/LENNEBERG 1954, S. 483). Da BROWN und LENNEBERG in diesem Zusammenhang von der verschiedenen Kodierbarkeit (z.B. der Schneearten in den verschiedenen Sprachgruppen) sprechen, setzen sie mit dem oben zitierten Satz Kodierbarkeit in Beziehung zur Verfügbarkeit.

An diese Überlegungen schließt sich jetzt die eigentliche sprachpsychologische Frage an: Wirkt sich der Unterschied in der Kodierbarkeit auch im nichtsprachlichen Verhalten aus? Eine Bejahung dieser Frage wäre ein Beleg für die Gültigkeit der WHORFschen These.

Zur Überprüfung dieser Frage bedienen sich BROWN und LENNEBERG der "Sprache der Sinnesempfindungen" und zwar auf dem Gebiet der Farbbenennungen. Der erste Schritt besteht darin, den Begriff der Kodierbarkeit operational zu definieren. Fünf Beurteiler suchen aus der gesamten Serie der MUNSELL-Farben mit dem höchsten Sättigungsgrad (insgesamt 240 Farben) das "beste" Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Purpur, Rosa, Braun. Es zeigt sich eine hohe Übereinstimmung der Urteile. Zu diesen acht Farben werden weitere sechzehn hinzugefügt, derart, daß sich ein dem gesamten Farbenkreis angenähertes Farbsample ergibt. 24 Versuchspersonen (Vpn) haben nun die Aufgabe, jede der 24 Farben bei ihrer Darbietung möglichst rasch zu benennen. Die Variable Kodierbarkeit wird dabei folgendermaßen gemessen: Die durchschnittliche Länge der Bezeichnung einer Farbe, gemessen (1) an der Anzahl der Silben und (2) an der Anzahl der Worte, (3) die durchschnittliche Reaktionszeit vom Erscheinen der Farbe bis zum Aussprechen der Bezeichnung, (4) interindividuelle und (5) intraindividuelle Übereinstimmung in den Bezeichnungen. Diese Werte werden korreliert. Extrahiert man aus der Korrelationsmatrix einen Faktor, so bleiben nur geringe Korrelationen übrig; diesen so erhaltenen Faktor nennen BROWN/LENNEBERG kodierbarkeit.

Als nichtsprachliche Variable wählten die Verfasser das Wiedererkennen von Farben. Den Vpn wurden vier Farben gleichzeitig kurz dargeboten; nach einer Pause wurden sie aufgefordert, diese eben gesehenen Farben auf einer 120 verschiedene Farbkärtchen enthaltenden

Tafel wiederzuerkennen. Die Korrelationen zwischen Kodierbarkeit und Wiedererkennungsleistung (= Anzahl der richtig erkannten Farben) beträgt + .415. Je leichter eine Farbe kodiert werden kann, desto leichter wird sie also behalten. Das Ergebnis der Untersuchung von BROWN/LENNEBERG kann man dahingehend formulieren, daß Unterschiede in der Kodierbarkeit mit Unterschieden in der Verfügbarkeit zusammenhängen. Es kann jedoch, wie LENNEBERG (1961) selbst bemerkt, nicht auf andere Farbreihen generalisiert werden. In einem Experiment von BURNHAM/CLARK (1955) mit den FARNSWORTH-MUNSELL-Farben fand sich eine negative Korrelation zwischen dem Kodierbarkeitsmaß und der Wiedererkennungsleistung. Diese Differenz interpretiert LENNEBERG (1961) dahingehend, daß die Kodierbarkeit nicht allein die Wiedererkennungsleistung erleichtere, sondern daß unser Verhalten, Farbmaterial semantisch zu strukturieren, eine Anzahl von Ankerpunkten für das Wiedererkennen liefere; und unterschiedliche Anker seien für diese Diskrepanz verantwortlich zu machen. (Die Unterschiede der Wiedererkennungsleistung der gehörlosen und hörenden Kinder in der vorliegenden Untersuchung lassen sich ebenfalls in diesem Sinne interpretieren (s.S.88).)

In einer neueren Untersuchung von LANTZ/STEFFLRE (1964) wurde eine Sprachvariable gefunden, die eine weitaus bessere Voraussage über die Wiedererkennungsleistung von Farben gestattet: die "Mitteilungsgenauigkeit" ("communication accuracy"); d.h. die Genauigkeit, mit der Farben erinnert werden, korreliert signifikant (r = .66) mit der Genauigkeit, mit der sie sprachlich (einem anderen) mitgeteilt werden können, und zwar gilt dies für verschiedene Farbreihen. Die "Mitteilungsgenauigkeit" ist folgendermaßen operational definiert: eine Person benennt eine Farbe, deren Bezeichnung einer anderen Person mitgeteilt wird; die "Mitteilungsgenauigkeit" wird an der Genauigkeit gemessen, mit der

eine andere Vp die gleiche Farbe aus einer großen Anzahl herausfindet.

Das dritte Maß für Kodierbarkeit ist die Kürze der Beschreibung, verwendet in den Arbeiten von GLANZER und CLARK (1962, 1963). Hierbei wurde die Verbalisationslänge für achtgliedrige Figuren- bzw. Zahlenreihen korreliert mit deren Reproduktionsscore (= Prozent der richtigen Reproduktion jeder Reihe; r_F = .802, r_Z = .83). GLANZER und CLARK interpretieren ihre Befunde folgendermaßen: Die Vp, die eine Merkaufgabe im Bereich der Wahrnehmung zu lösen hat, führt dies mit Hilfe einer "verbalen Schleife" ("verbal loop") aus: (1) sie übersetzt die visuelle Information in eine Reihe von Worten, (2) sie behält diese Verbalisation im Gedächtnis und gibt demgemäß ihre Antwort. Der von der Gestaltpsychologie gebotenen Erklärung des Wahrnehmungsaktes als einer zwischen Reiz und Reaktion eingeschobenen Organisationsphase wird also von GLANZER/CLARK die Hypothese der "Sprachschleife" ("verbal loop") gegenübergestellt; d.h. der (nicht meßbare) Begriff Organisationsphase wird zu (meßbarer) "stummer Verbalisierung" ("covert verbalization"). GLANZER und CLARK stellen nun die kühne Behauptung auf, daß die Komplexität eines Stimulus mit der Länge der benötigten Verbalisation identisch ist: "Complexity is no longer a general characteristic of the stimulus, but a characteristic of the individual response of the S to each stimulus" (1962, S. 295).

Die Aufgaben, Farben wiederzuerkennen und Figuren- und Zahlenreihen zu reproduzieren, sind in den oben beschriebenen Untersuchungen bisher nur an Vpn mit normalem Sprachbesitz getestet worden. Treffen die Hypothesen von BROWN/LENNEBERG (Verfügbarkeit steht in Beziehung zur Kodierbarkeit) und von GLANZER/CLARK (Komplexität ist keine Eigenschaft des Stimulus, sondern

der Sprache) zu, so müßten sprachfreie Vpn schlechtere Verfügbarkeitsleistungen zeigen, da ihnen die Fähigkeit zur Kodierung wahrgenommener Phänomene fehlt.

Nun ist eine völlig sprachfreie Gruppe von Vpn natürlich kaum zu finden; nicht völlig sprachfrei, jedoch in ihren sprachlichen Fähigkeiten erheblich behindert sind gehörlose Menschen. Selbst von gehörlosen Kindern läßt sich kaum ein ganz sprachfreies Sample zusammenstellen, da sie oft schon in frühen Jahren ein Sprachtraining erhalten haben. Andererseits ist es unmöglich, eine genügende Anzahl von Kindern zu finden, die zwar alt genug sind, um die Instruktionen zu verstehen, aber bisher noch kein Sprachtraining erhielten. Jedoch sind die Sprachfertigkeiten, die 6-10-jährige gehörlose Kinder besitzen, im Vergleich zu normal hörenden Kindern extrem gering. Auf keinen Fall ist damit zu rechnen, daß die Farbnamen, einschließlich der Begriffe "schwarz" und "weiß", von den gehörlosen 6-7-jährigen Kindern gewußt werden. Eine Überprüfung der WHORFschen These (zumindest in der abgeschwächten Interpretation der Parallelität von Sprachlichen und Kognitiven Prozessen) auf der Grundlage der Untersuchungen von BROWN und LENNEBERG und GLANZER/CLARK mit Hilfe von gehörlosen Kindern scheint daher interessant zu sein. Der Auswahl zweier so grundverschiedener Experimente (Reproduktion von Figuren- und Zahlenreihen, Wiedererkennen von Farben) liegen folgende Überlegungen zugrunde: (1) Es sind Leistungen von unterschiedlichem intellektuellen Niveau; während die Reproduktionsleistung wesentlich höhere Anforderungen an die beteiligten kognitiven Prozesse stellt, handelt es sich beim Wiedererkennen von Farben um eine ganz elementare Funktion auf einem niedrigen Organisationsniveau. Man könnte also vermuten, daß sich auf Grund dieses Unterschiedes zwischen hörgeschädigten und normal hörenden

Kindern im Farbversuch keine Leistungsdifferenz zeigen wird (denn je elementarer die beteiligten kognitiven Funktionen, desto geringer die Bedeutung der Sprache). (2) Da der Hörgeschädigte infolge seiner Behinderung in der Aufnahme und Wiedergabe von Abfolgen, Sequenzen, schlechter gestellt ist als der normal Hörende (denn Sequenzen in zeitlicher Dimension aufzunehmen ist ein wesentliches Merkmal des Hörens (s.S.75f)),läßt sich auch vermuten, daß die hörgeschädigten Kinder beim Reproduzieren der Figuren- und Zahlenreihen schlechtere Leistungen zeigen werden als normal hörende Kinder, während beim Wiedererkennen der Farben, wo die zeitliche Dimension in der Form von Abfolgen keine Rolle spielt, kein Unterschied zwischen beiden Gruppen bestehen dürfte (d.h. wenn der Einfluß von sprachlichen Prozessen im Sinne von Kodierbarkeit nicht in dem Ausmaß zum Tragen kommt, wie es BROWN/LENNEBERG annehmen).

Nullhypothese (H_0): Gehörlose Kinder unterscheiden sich hinsichtlich der Reproduktionsleistung von visuell dargebotenen Figuren- und Zahlenreihen und der Wiedererkennungsleistung von Farben nicht von normal hörenden Kindern.

Alternativhypothese 1 (H_1): Gehörlose Kinder sind in der Reproduktionsleistung und in der Wiedererkennungsleistung den hörenden Kindern unterlegen.

Alternativhypothese 2 (H_2): Gehörlose Kinder sind den normal hörenden Kindern in der Reproduktionsleistung unterlegen, nicht jedoch in der Wiedererkennungsleistung.

Alternativhypothese 3 (H_3): Die 6-7-jährigen gehörlosen Kinder sind in der Reproduktions- und der Wiedererkennungsleistung den 6-7-jährigen hörenden Kindern unterlegen; bei den älteren Kindern findet sich kein Leistungsunterschied.

3 EXPERIMENTELLER TEIL

3.1 Die Untersuchungsmethoden

Die Versuche wurden von März bis November 1968 an der Westfälischen Landesgehörlosenschule in Dortmund, der Rheinischen Sonderschule für Gehörlose in Essen, der Rheinischen Sonderschule für Gehörlose in Köln und der Volksschule in Lechenich durchgeführt.

3.11 Die Versuchspersonen

Die drei Experimente der Untersuchung wurden mit denselben Vpn durchgeführt. Diese nicht optimale Untersuchungsbedingung ließ sich nicht vermeiden, da aus zeitlichen und finanziellen Gründen nur die Kinder der drei oben genannten Gehörlosenschulen getestet werden konnten. Obwohl die Arbeit alle gehörlosen Kinder von 6-10 Jahren umfaßt (d.h. innerhalb des gewählten Intelligenzbereichs an diesen Schulen), reichte die Anzahl der Vpn nicht aus, um sie in drei Gruppen aufzuteilen. Die dadurch möglicherweise entstehenden Fehlerquellen (Übung, Sättigung) - vor allem in den beiden Reproduktionsversuchen - wurden weitgehend eliminiert, indem die Experimente in einem Zeitintervall von 4-8 Wochen durchgeführt wurden.

Mit wenigen Vpn konnte die Untersuchung nicht zuende geführt werden, da diese Kinder zu alt geworden waren oder erkrankten. Hieraus erklärt sich auch die unterschiedliche Anzahl der Vpn in den drei Untertests.

In jedem Jahrgang der Altersstufen 6-10 Jahre wurde je eine Gruppe gehörloser Kinder (im Folgenden auch Experimentalgruppe genannt) und je eine Gruppe normal hörender Kinder (im Folgenden auch Kontrollgruppe genannt) untersucht.

3.111 Die gehörlosen Kinder

Im Reproduktionsversuch I (Figurenreihen) wurden 78 gehörlose Kinder untersucht (48 Mädchen und 30 Jungen); Tab. 1 zeigt die Vpn getrennt nach Alter und Geschlecht.

Alter	Mädchen	Jungen	gesamt
6	11	6	17
7	12	6	18
8	7	5	12
9	10	5	15
10	8	8	16
6-10	48	30	78

Tab. 1
Anzahl der gehörlosen Vpn im Reproduktionsversuch I

Im Reproduktionsversuch II (Zahlenreihen) wurden 77 Kinder untersucht (45 Mädchen und 32 Jungen); Tab. 2 zeigt die Vpn getrennt nach Alter und Geschlecht.

Alter	Mädchen	Jungen	gesamt
6	8	6	14
7	9	6	15
8	10	6	16
9	10	3	13
10	8	11	19
6-10	45	32	77

Tab. 2
Anzahl der gehörlosen Vpn im Reproduktionsversuch II

Für den dritten Teil der Untersuchung (Farbversuch) wurden aus jeder Altersstufe 10 Kinder ausgewählt; von den insgesamt 50 Kindern waren 34 Mädchen und 16 Jungen.

Die Experimentalgruppe enthält keine Kinder, aus deren Anamnese oder Verhalten auf einen Hirnschaden geschlossen werden konnte; ebenso wurden mehrfachgeschädigte Kinder ausgeschlossen.

Als Kriterium für "gehörlos" wurde ein Hörverlust von mindestens 75 dB in den drei für den Sprachgebrauch wichtigsten Frequenzen (500 Hz, 1000 Hz und 2000 Hz) gewählt; dies ist ein Schwellenwert, der nach KLINGHAMMER (1966) durch die Begriffe "sprachtaub" bzw. "taub mit gut verwertbarem Restgehör" am besten charakterisiert wird. Der durchschnittliche Hörverlust beträgt $\bar{x}$ = 91 dB, der Gesamtbereich erstreckt sich von 75 bis > 110 dB, der Modalwert liegt bei 100 dB.

Das Durchschnittsalter im Reproduktionsversuch I ist $\bar{x}$ = 8.5 Jahre (s = 1.6 Jahre), im Reproduktionsversuch II $\bar{x}$ = 8.7 Jahre (s = 1.6 Jahre) und im Farbversuch $\bar{x}$ = 8.6 Jahre (s = 1.5 Jahre). Die Arithmetischen Mittel und Standardabweichungen in den einzelnen Jahrgängen sind aus Tabelle 6 (S. 36) ersichtlich.

Von jedem gehörlosen Kind wurde der IQ mit Hilfe der nichtverbalen Intelligenztestreihe von SNIJDERS-OOMEN (SON), Testreihe P, ermittelt. Der mittlere IQ - errechnet nach den Normen für gehörlose Kinder - beträgt im Reproduktionsversuch I $\bar{x}$ = 111,6 (s = 10,0), im Reproduktionsversuch II $\bar{x}$ = 111,8 (s = 10,1) und im Farbversuch $\bar{x}$ = 113,0 (s = 10,6). Die Mittel- und Streuungswerte der Intelligenzquotienten in den einzelnen Jahrgängen zeigt Tabelle 7 (S. 37).

Die gehörlosen Kinder wurden außerdem mit Hilfe der ISHIHARA-Tafeln auf ihre Farbtüchtigkeit untersucht.

3.112 Die hörenden Kinder

Die Kontrollgruppe im Untertest Figurenreihen bestand aus 116 Vpn (61 Mädchen und 57 Jungen). Tab. 4 zeigt die Anzahl der Kinder in den einzelnen Jahrgängen nach Geschlechtern getrennt.

Alter	Mädchen	Jungen	gesamt
6	14	11	25
7	12	14	26
8	11	14	25
9	12	9	21
10	10	9	19
6-10	61	57	116

Tab. 4
Anzahl der hörenden Vpn im Reproduktionsversuch I

Die Anzahl der Kinder im Subtest Zahlenreihen betrug 114 (60 Mädchen und 54 Jungen). Tab. 5 zeigt die Stichprobengröße in den einzelnen Jahrgängen nach Geschlechtern getrennt.

Alter	Mädchen	Jungen	gesamt
6	14	10	24
7	12	14	26
8	12	13	25
9	12	9	21
10	8	18	26
6-10	60	54	114

Tab. 5
Anzahl der hörenden Vpn im Reproduktionsversuch II

Im Untertest "Wiedererkennen von Farben" wurden - wie bei den Kindern der Experimentalgruppe - in jeder Altersstufe 10 Kinder untersucht, also insgesamt 50 (33 Mädchen und 17 Jungen).

Das Durchschnittsalter der Kontrollgruppe betrug im Reproduktionsversuch I $\bar{x}$ = 8.4 Jahre (s = 1,5 Jahre), im Reproduktionsversuch II $\bar{x}$ = 8.5 Jahre (s = 1,5 Jahre) und im Farbversuch $\bar{x}$ = 8.6 Jahre (s = 1.5). Tab. 6 zeigt die Mittel- und Streuungswerte in den einzelnen Jahrgängen im Vergleich zu den Werten der Experimentalgruppe.

Wie in der Experimentalgruppe wurde auch in der Kontrollgruppe jedes Kind mit der P-Reihe des SON getestet. Der mittlere IQ betrug im Reproduktionsversuch I $\bar{x}$ = 109,7 (s = 10,2), im Reproduktionsversuch II $\bar{x}$ = 109,2 (s = 8,8) und im Farbversuch $\bar{x}$ = 112,0 (s = 9,3). Tab. 7 zeigt den mittleren IQ und die Standardabweichung in den verschiedenen Jahrgängen im Vergleich zu den Werten der Experimentalgruppe.

Die Errechnung des IQ erfolgte bei den normal hörenden Kindern ebenfalls nach den Normen für gehörlose Kinder, da für diese Untersuchung die Stellung des einzelnen Kindes zu seiner jeweiligen Normgruppe (hier zur Altersgruppe hörender Kinder) nicht von Interesse ist. Für die vorliegende Arbeit von Bedeutung ist allein eine vergleichbare Leistung von Experimentalgruppe und Kontrollgruppe, denn in der intellektuellen Leistung sollen beide Gruppen gleich sein. Die Vergleichbarkeit von Leistungen erreicht man mit Hilfe eines gemeinsamen Maßstabes; in dieser Untersuchung wurden als gemeinsamer Bezugspunkt die Normen der gehörlosen Kinder genommen (es hätten genausogut die Normen der hörenden Kinder sein können).

Die Vpn der Kontrollgruppe wurden ebenfalls mit Hilfe der ISHIHARA-Tafeln auf ihre Farbtüchtigkeit hin untersucht.

Jahrgang	Reproduktionsversuch I (Figurationen)				Reproduktionsversuch II (Zahlen)				Farbversuch			
	Gehörlose Kinder		Hörende Kinder		Gehörlose Kinder		Hörende Kinder		Gehörlose Kinder		Hörende Kinder	
6	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
6	6.5	.4	6.5	.4	6.5	.3	6.6	.3	6.5	.4	6.7	.3
7	7.5	.4	7.4	.3	7.6	.3	7.5	.3	7.5	.3	7.6	.4
8	8.6	.3	8.6	.3	8.6	.3	8.7	.4	8.8	.3	8.8	.3
9	9.5	.4	9.4	.3	9.5	.4	9.5	.3	9.5	.4	9.5	.3
10	10.6	.4	10.5	.3	10.6	.4	10.6	.3	10.5	.3	10.8	.2
6-10	8.5	1.6	8.4	1.5	8.7	1.6	8.5	1.5	8.6	1.5	8.6	1.5

Tab. 6

Durchschnittsalter und Standardabweichung der gehörlosen und hörenden Kinder in den drei Untersuchungen

Jahrgang	Reproduktionsversuch I				Reproduktionsversuch II				Farbversuch			
	Gehörlose Kinder		Hörende Kinder		Gehörlose Kinder		Hörende Kinder		Gehörlose Kinder		Hörende Kinder	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
6	111.8	10.8	110.2	10.0	113.6	10.6	110.3	10.2	115.1	9.4	114.2	9.8
7	114.8	9.4	112.7	9.6	115.4	9.7	112.7	8.5	117.2	10.4	115.0	9.6
8	109.3	10.5	107.5	9.6	109.6	10.2	107.5	9.6	110.8	8.2	111.5	8.3
9	109.3	7.0	106.6	6.8	109.5	7.6	106.6	6.7	111.5	8.6	109.7	7.7
10	111.3	12.4	108.2	7.0	110.6	11.4	108.2	7.0	111.2	12.6	110.8	7.3
6-10	111.6	10.0	109.7	10.2	111.8	10.1	109.2	8.8	113.0	10.6	112.0	9.8

Tab. 7

Mittlere IQ und Streuungswerte der gehörlosen und hörenden Kinder in den drei Untersuchungen

3.12 Das Untersuchungsmaterial

3.121 Reproduktionsversuch I

Die Stimuli bestehen aus horizontal angeordneten Reihen von je sechs schwarzen bzw. weißen Figuren (Abb. 4).

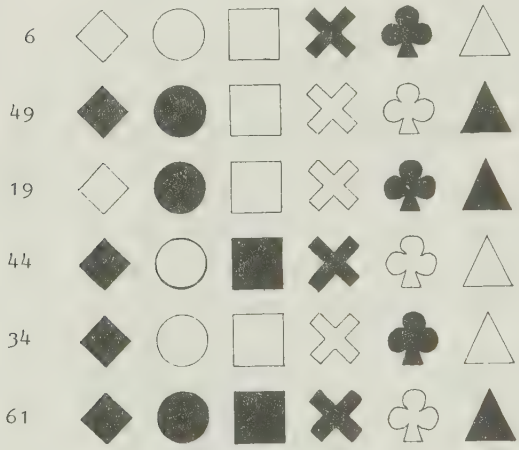


Abb.4

Die Figuren bleiben immer in der gleichen Reihenfolge und stellen folgendes dar (von links nach rechts): Rhombus, Kreis, Rechteck, Kreuz, Kleeblatt, Dreieck. Jede Figur ist entweder schwarz oder weiß; der Hintergrund ist immer weiß. Nimmt man alle Variationen von schwarz und weiß, die mit den sechs Figuren möglich sind, so erhält man 64 Reihen von je sechs Figuren.

Die so erhaltenen 64 Reihen wurden zu 32 Paaren sortiert, und zwar bildeten jeweils die zwei Reihen ein Paar, deren Figuren in den Farben (schwarz und weiß) komplementär waren. So bilden z.B. die beiden Reihen 19 und 44 in Abbildung 4 ein komplementäres Figurenpaar, da jede Figur die in Reihe 19 schwarz ist, in 44 weiß ist.

Die komplementären Reihen wurden in zwei gleiche Gruppen geteilt, indem ein Paarling eines jeden komplementären Paares nach Zufall der einen Gruppe und der andere Paarling der anderen Gruppe zugeteilt wurde. Hierbei wurde das Verfahren der Zufallszahlen angewandt. Jeder Reihe kann eine Zahl von 0 bis 63 zugeordnet werden, da sich die Muster von schwarzen und weißen Figuren einer gegebenen Reihe in ein aus sechs Zahlen bestehendes Dualsystem transformieren lassen; und dieses wiederum läßt sich in das Dezimalsystem übersetzen. Es wird dabei folgendermaßen vorgegangen: jeder schwarzen Figur einer bestimmten Reihe wird eine 1 zugeordnet und jeder weißen Figur eine 0; Reihe 44 würde demnach 101100 geschrieben, ins Dezimalsystem transformiert ergibt das 44. Auf diese Weise wurde jeder Reihe die korrespondierende Dezimalzahl zugeordnet. Danach wurde mit Hilfe der Zufallszahlen (WEBER 1967) die Gruppenzugehörigkeit bestimmt. Ebenfalls mit der Methode der Zufallszahlen wurden die einzelnen Reihen einer jeden Gruppe in eine unabhängige Zufallsordnung gebracht. Die beiden Gruppen zu je 32 Figurenreihen bildeten den Testsatz in Reproduktionsversuch I.

3.122 Reproduktionsversuch II

Die Stimuli bestehen aus 64 binären Zahlen von 000000 bis 111111, gleichbedeutend mit den Dezimalzahlen von 0 bis 63. Alle Zahlen wurden sechsstellig gezeigt,

die Zahlen schwarz auf weißem Hintergrund. Die Zahlenreihen wurden nach der gleichen Methode wie die Figurenreihen im Reproduktionsversuch I in zwei Gruppen geteilt und in eine Zufallsfolge gebracht.

3.123 Farbversuch

Die Stimuli des dritten Experiments bestehen einmal aus 24 und zum anderen aus 120 Farbkarten, die dem MUNSELL BOOK OF COLOR entnommen sind.

Die 24 Farbkarten von der Größe 7,5 cm x 3,9 cm wurden einzeln auf einem weißen Karton vom Format 10,5 cm x 7,2 cm befestigt. Unter diesen Farben ist das von BROWN/LENNEBERG (1954) empirisch ermittelte "beste": Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Purpur, Rosa und Braun. Diese acht Farben wurden auf 24 ergänzt, so daß eine dem Farbkreis größtmögliche Annäherung entstand. Die genauen MUNSELL-Notierungen sind wie folgt: 2.5R 7/8, 2.5R 5/10, 5R 4/14, 7.5R 8/4, 2.5YR 6/14, 5YR 3/4, 7.5YR 5/8, 2.5Y 7/10, 5Y 8/12, 7.5Y 6/8, 3GY 7.5/11.2, 7.5GY 3/4, 2.5G 5/8, 7.5G 3/4, 5BG 3/6, 10BG 6/6, 8.58 3/6.8, 2.5PB 4/10, 10PB 5/10, 5P 3/4, 10P 3/10, 5RP 6/10, 8RP 3.4/12.1. Die 24 Farben wurden dann nach Zufall zu Paaren zusammengefaßt und in eine Zufallsreihenfolge gebracht (Herausgreifen der verdeckten Karten durch eine naive Vp).

Aus den insgesamt 240 MUNSELL-Farben mit dem höchsten Sättigungsgrad ("chroma" nach MUNSELL) wurden die 120 für den Versuch benötigten Farbkärtchen ermittelt, indem jede zweite Farbkarte gewählt wurde. Dabei mußte lediglich beachtet werden, daß das kleinere Farbsample von 24 Farben (die natürlich doppelt vorhanden waren) sich darunter befand.

Die auf diese Weise ausgewählten 120 Farben wurden auf einem weißen Karton vom Format 100 cm x 65 cm befestigt. Da 20 Farbstufen und nur 6 Helligkeitsgrade vorhanden waren, wurden die Farben in zwei Hälften geteilt und nebeneinander auf dem großen Karton befestigt; d.h. auf einer Hälfte des Kartons waren die Farbtöne von Rot (MUNSELL-Notierung: 2.5R 7/8) bis Grün (10G 8/2) und auf der anderen Hälfte die Farbtöne von Grün (2.5BG 8/2) bis Purpur (10RP 4/8), jeweils mit drei Helligkeitsstufen (da ja nur jede zweite Farbkarte genommen wurde). (Vgl. Abb. 5).

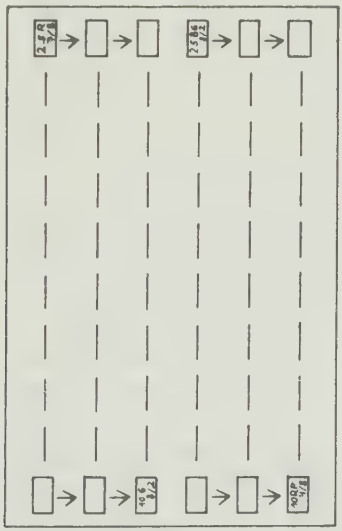


Abb.5

Aus diesen 120 Farben sollten die Vpn die weiter oben beschriebenen 24 Farben wiedererkennen.

3.13 Das Untersuchungsverfahren

3.131 Reproduktionsversuch I/II

Von den einzelnen Figuren- bzw. Zahlenreihen wurden Dias hergestellt, die mit einem Projektionsapparat (DACORA) auf eine 1,25 m x 1,25 m große Kristall-Perlwand projiziert wurden. Ein Compound-Verschluß kontrollierte die Darbietungszeit der Dias. Die Hauptversuche wurden alternierend mit je einer Hälfte der Paare (zu je 32 Reihen) durchgeführt; von der jeweils anderen Hälfte dienten 16 Reihen zur Erklärung und Einübung der Aufgabe.

Im Reproduktionsversuch I sollten die Vpn ihre Antworten in vorbereitete Hefte schreiben, in denen auf jedem Blatt je eine weiße Figurenreihe (bestehend aus Rhombus, Kreis, Rechteck, Kreuz, Kleeblatt und Dreieck) abgebildet war. Die sechs- und siebenjährigen Kinder sollten nur einen schwarzen Strich in die Figuren zeichnen, die sie auf der Leinwandabbildung als schwarz erkannten und die anderen Figuren weiß lassen. Die Kinder von acht Jahren an bis zu den zehn Jahre alten sollten in die schwarzen Figuren ein "S" (für "schwarz") und in die weißen Figuren ein "W" (für "weiß") schreiben. Diese unterschiedliche Versuchsanordnung erwies sich als notwendig, da sich in Vorversuchen herausgestellt hatte, daß bei den jüngeren gehörlosen Kindern die Aufgaben z.T. nicht verstanden wurden, wenn das Einsetzen der Symbole ("S" und "W") verlangt wurde; denn die Begriffe "schwarz" und "weiß" waren bei den Kindern in dieser Altersstufe nicht vorhanden.

Im Reproduktionsversuch II lag vor den Kindern ein Heft mit leeren weißen Blättern; die Aufgabe bestand bei den Kindern aller Altersstufen darin, die dargebotenen Zahlenreihen auf diese Blätter zu schreiben und zwar je eine Reihe auf ein gesondertes Blatt.

Eine bei gehörlosen und hörenden Kindern identische verbale Versuchsanweisung konnte nicht gegeben werden, da dies bei den gehörlosen Vpn auf unüberwindbare Schwierigkeiten gestoßen wäre. Deshalb wurde folgendermaßen vorgegangen: die Vpn wurden in den Versuchsraum geführt und fanden das für den Versuch notwendige Material auf ihren Plätzen liegen (d.h. das jeweilige Heft und einen Bleistift). Die Kinder durften sich zunächst die Hefte anschauen. Danach wurde das erste Dia gezeigt, und der Versuchsleiter (Vl) wies mit einem Stock auf jede an die Leinwand projizierte Figur bzw. Zahl. Beim Reproduktionsversuch I sollten die Vpn dabei mit ihrem Zeigefinger auf die gleichen Figuren in ihrem Heft zeigen. Den gehörlosen Kindern wurde dies mit Hilfe von Gebärden verständlich gemacht, während den normal hörenden Kindern gesagt wurde: "Zeige mit Deinem Zeigefinger auf die gleichen Figuren in Deinem Heft, auf die ich mit meinem Stock zeige". Danach wurde den gehörlosen Vpn vom Vl die von ihnen verlangte Aufgabe vorgemacht und ihnen bedeutet, daß von ihnen das Gleiche verlangt würde. Alle gehörlosen Kinder verstanden beim ersten Mal, was von ihnen verlangt wurde. Bei den Kindern der Kontrollgruppe wurde ähnlich vorgegangen, nur daß hier die Tätigkeit des Vl mit den Worten kommentiert wurde: "Schau einmal her, was ich hier mache; hier male ich einen Strich hinein und hier nicht" wobei - wie auch bei den Vpn der Experimentalgruppe - zum Vergleich auf jede einzelne Figur der Leinwand gedeutet wurde; bzw.: "hier schreibe ich ein "W" hinein oder "und hier schreibe ich ein "S" hinein". Auch von den hörenden Kindern wurde die verlangte Tätigkeit sofort begriffen.

Das Vorgehen im Reproduktionsversuch II unterschied sich von dem vorhergehenden nur insofern, als hier kein Vergleich mit einer Vorlage im Heft möglich war. Die Kinder wurden bei mehreren (fünf) Zahlenreihen aufge-

fordert, nachzuzählen, aus wieviel Zahlen die an die Leinwand projizierten Reihen bestanden. Die gehörlosen Vpn wurden hierzu durch Gebärden aufgefordert; den hörenden Vpn wurde gesagt: "Zählt einmal nach, wieviele Zahlen Ihr auf der Leinwand seht." Im Übrigen machte der Vl wiederum die Aufgabe vor und kommentierte seine Tätigkeit bei den hörenden Kindern mit den Worten: "Seht einmal her, was ich hier schreibe" (wobei zum Vergleich bei beiden Gruppen immer wieder auf die Vorlage an der Leinwand gedeutet wurde.

Die unterschiedliche Testanweisung, d.h. die begleitenden Verbalisationen bei den Kindern der Kontrollgruppe, war unerläßlich, da ein völlig nicht-verbales Vorgehen bei den hörenden Vpn ein starkes Befremden bei diesen hervorgerufen hätte: denn sie sind zumindest kommentierende Worte gewöhnt, wenn von ihnen etwas verlangt wird. Ein "stummer" Vl würde also nur Verwirrung stiften, zu vielen Fragen Anlaß geben und von der eigentlichen Aufgabe ablenken. Die vom Vl gesprochenen Worte hatten daher nur die Funktion, den Versuch in einem dem hörenden Kind gewohnten sozialen Rahmen ablaufen zu lassen; sie haben daher auch keinen informativen, sondern nur kommentierenden Charakter.

Jede Figuren- bzw. Zahlenreihe wurde 0,5 sec dargeboten. Danach wurde die Antwort von den Vpn sofort in die vorbereiteten Hefte geschrieben. Um die Aufmerksamkeit auf das jeweils bevorstehende Ereignis zu richten, wurde unmittelbar vor jeder Reihe die zugehörige Dezimalzahl gezeigt (ebenfalls 0,5 sec.). Die genaue Zeitabfolge war folgendermaßen: (1) Dezimalzahl - 0,5 sec, (2) Wechsel der Dias - 0,3 sec, (3) Reihe - 0,5 sec, (4) Beantwortungszeit - 15,0 bis 20,0 sec. Die Zeit für eine Reihe betrug somit zwischen 19,0 und 23,0 sec; die Gesamtzeit für eine Testgruppe (32 Reihen

im Hauptversuch plus 16 Reihen zur Übung) lag danach zwischen 15,2 min und 19,3 min. Zur besseren Kontrolle wurden die Versuche in Gruppen zu jeweils 2 Vpn in einem halbverdunkelten Raum durchgeführt.

3.132 Farbversuch

Das Verfahren, Farben wiederzuerkennen, bestand darin, daß den Vpn für 7,0 sec.zwei Farbkärtchen gezeigt wurden. Nach einem Zeitintervall von 15,0 sec wurden den Kindern die 120 auf dem großen Karton befestigten Farbkarten dargeboten. Sie hatten die Aufgabe, aus ihnen die ersten beiden Farben herauszusuchen, indem sie auf die betreffenden Farbkärtchen zeigten. Die beiden Farbsamples wurden von OSRAM Tageslicht-Leuchtstoffröhren ausgeleuchtet.

In einem Vorversuch (mit anderem Farbmaterial) wurde die geforderte Leistung geübt. Während des gesamten Versuches wurde vom Vl kein Farbname erwähnt. Eine Versuchsanweisung wurde auch für dieses Experiment nicht gegeben. Der Experimentalgruppe wurde durch Gebärden im Vorversuch die Aufgabe verständlich gemacht, den hörenden Kindern wurde folgendes gesagt (nachdem ihnen mit den Worten "Schau einmal, was ich Dir hier zeige" zwei Farbkärtchen vorgelegt worden waren): "Und jetzt zeige mir die Farben, die Du gerade gesehen hast". Die Experimente wurden im Einzelversuch durchgeführt. Nach dem Vorversuch wurde jeder Vp für 60,0 sec die große Farbtafel gezeigt; da die Vorversuche mit kleinerem Material durchgeführt wurden, sollte durch diese Maßnahme ein Überraschungseffekt bei der ersten Aufgabe des Hauptversuches vermieden werden.

3.2 Darstellung der Befunde

Die Antworten der Vpn zu jeder Figuren- bzw. Zahlenreihe und im Farbversuch wurden entweder als richtig oder falsch bewertet; Teillösungen gab es nicht.

Zur Berechnung der statistischen Wahrscheinlichkeiten bei den Figuren- und Zahlenreihen wurden ausschließlich parameterfreie Verfahren herangezogen, da eine Normalverteilung des gemessenen Merkmals nicht in beiden Gruppen vorlag. Wie die Diagramme im folgenden zeigen werden, nähert sich die Fehlerkurve der Kontrollgruppe einer Poissonverteilung; die Verteilungsform der Experimentalgruppe kommt jedoch einer Normalverteilung sehr nahe. Da im Farbversuch die Bedingungen für den t-Test erfüllt waren, wurde dieser zur Berechnung der Irrtumswahrscheinlichkeiten herangezogen.

Für die Reproduktionsversuche I und II erfolgte die Prüfung auf Signifikanz der Unterschiede mit dem U-Test von MANN und WHITNEY, welcher nach SIEGEL der Test mit der größten "power-efficiency" unter den nicht-parametrischen Verfahren ist; er gilt als beste Alternative zum stärksten parametrischen Test, dem t-Test, dessen "power-efficiency" er sich zu 95,5% bei großem N und zu 95% bei mittlerem N nähert (SIEGEL 1956).

Das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = .01$ festgelegt.

Die Korrelationen wurden mit der Methode der Rang-Korrelation von SPEARMAN berechnet.

Die Durchführung der statistischen Berechnungen erfolgte mit Hilfe einer OLIVETTI PROGRAMMA 101.

3.21 Reproduktionsversuch I/II

Die beiden Teste Figuren- und Zahlenreihen sind - wie weiter oben beschrieben wurde - in komplementäre Paare geteilt worden, wobei die beiden Hälften einer jeden Versuchsreihe mit der Dezimalzahl der ersten Reihe eines jeden Paarlings gekennzeichnet wurde. So erhalten im Reproduktionsversuch I die beiden Paarlinge die Kennziffern 49 und 2 und im Reproduktionsversuch II 25 und 6. Wie die Tabellen 9-12 zeigen, bestehen in der Fehlerhäufigkeit zwischen den Hälften eines jeden Tests sowohl bei den gehörlosen wie auch bei den hörenden Kindern keine signifikanten Unterschiede.

Reihe	Fehler (%)	P (zweiseitig)
49 (n=49)	31,1	.2714
2 (n=36)	34,1	

Tab. 9
Reproduktionsversuch I
gehörlose Kinder

Reihe	Fehler (%)	P (zweiseitig)
49 (n=58)	20,9	.3124
2 (n=58)	19,0	

Tab. 10
Reproduktionsversuch I
hörende Kinder

Reihe	Fehler (%)	P (zweiseitig)
25 (n=35)	39,7	.8258
6 (n=42)	40,1	

Tab. 11
Reproduktionsversuch II
gehörlose Kinder

Reihe	Fehler (%)	P (zweiseitig)
25 (n=59)	25,3	.3844
6 (n=55)	22,2	

Tab. 12
Reproduktionsversuch II
hörende Kinder

Einen anschaulichen Vergleich der Fehlerhäufigkeiten bei den Kindern der Experimental- und Kontrollgruppe zeigen die Abbildungen 6 (Figurenreihen) und 7 (Zahlenreihen) (S.49). Das Alter der Kinder ist dabei auf der Abszisse und die Fehlerzahl (in %) auf der Ordinate abgetragen. Aus den Abbildungen 6 und 7 ist zu ersehen, daß die gehörlosen Kinder in beiden Versuchen prozentual mehr Fehler machten als die hörenden Kinder. Die Fehlerkurven für die Experimental- und Kontrollgruppe verlaufen in den beiden Versuchsanordnungen nahezu parallel; der Verlaufscharakter der beiden Kurven des Reproduktionsversuchs I unterscheidet sich jedoch deutlich von dem Verlaufscharakter der Kurven des Reproduktionsversuchs II. Während im Test "Figurenreihen" die Fehlerzahl von den sechsjährigen zu den siebenjährigen Kindern abnimmt, bei den achtjährigen wieder ansteigt und dann bis zu den zehn Jahre alten Kindern wiederum abnimmt, zeigen die beiden Kurven im Test "Zahlenreihen" einen kontinuierlichen Abfall bis zu den neunjährigen Kindern und verlaufen danach bis zu den Zehnjährigen nahezu horizontal zur Abszisse.

Dieser Unterschied im Fehlerverlauf der beiden Kurvenpaare von Reproduktionsversuch I und II (d.h. die Fehlerzunahme vom 7. zum 8. Lebensjahr im Reproduktionsversuch I) läßt sich auf die methodischen Differenzen der Versuchsdurchführung in den beiden Testen zurückführen. Wie ich bereits beschrieben habe (S. 42) mußte bei den Figurenreihen für die 6- und 7-jährigen Kinder eine andere Beantwortungsmethode herangezogen werden als bei den acht Jahre alten und noch älteren Kindern. Während die jüngeren Kinder nur einen Strich in die als schwarz erkannten Figuren zu malen brauchten, mußten die älteren Kinder in jede Figur ein Symbol ("W" oder "S") schreiben, was zweifellos höhere Anforderungen stellte und sich auch in einem Anstieg der Fehler zeigte. Daß diese Erklärung zutrifft, beweist die Verlaufskurve bei den Zahlenreihen, wo alle Vpn nach der gleichen Methode arbeiteten und wo sich daher kein solcher Knick in den Kurven findet.

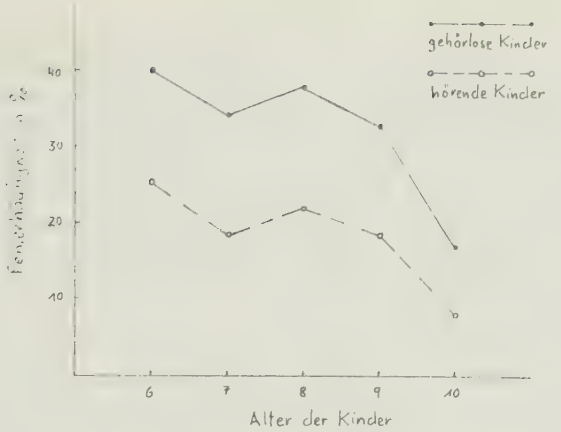


Abb. 6
Fehlerhäufigkeit von Experimental- u. Kontrollgruppe in den fünf untersuchten Altersstufen (Figurenreihen)

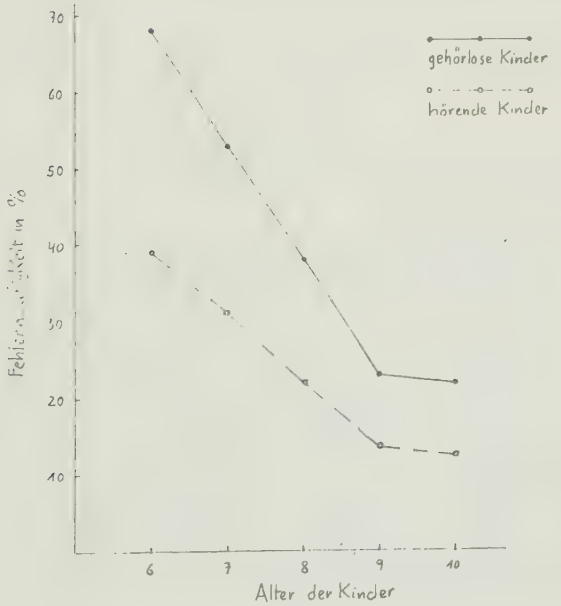


Abb. 7
Fehlerhäufigkeit von Experimental- u. Kontrollgruppe in den fünf untersuchten Altersstufen (Zahlenreihen)

Einen Überblick über die prozentualen Fehlerhäufigkeiten in den beiden Experimenten (Figuren- und Zahlenreihen) und die Fehlerdifferenz zwischen den Kindern der Experimental- und Kontrollgruppe zeigen die Tabellen 13 und 14. Der Unterschied in den Fehlerhäufigkeiten zwischen den gehörlosen und den hörenden Kindern wurde für jeden Jahrgang und für die Gruppe insgesamt mit dem U-Test auf Signifikanz geprüft.

Alter	Gehörlose Kinder Fehler (%)	Hörende Kinder Fehler (%)	Fehler-Differenz (%)	p (einseitig)
6	39,9	27,2	12,7	< .0019
7	34,0	18,6	15,4	< .0014
8	38,5	22,4	16,1	< .0027
9	33,7	18,9	14,8	< .0007
10	17,2	8,1	9,1	< .001
6-10	32,5	19,6	12,9	< .00003

Tab. 13

Fehlerhäufigkeiten, Fehlerdifferenzen und Irrtumswahrscheinlichkeiten der 6-10 Jahre alten Kinder im Reproduktionsversuch I.

Alter	Gehörlose Kinder Fehler (%)	Hörende Kinder Fehler (%)	Fehler-Differenz (%)	p (einseitig)
6	67,9	38,8	29,1	< .00003
7	52,7	30,8	21,9	< .00003
8	38,1	22,3	15,8	< .00023
9	22,8	10,2	12,6	< .001
10	22,4	9,3	12,6	< .001
6-10	39,9	24,0	15,9	< .00003

Tab. 14

Fehlerhäufigkeiten, Fehlerdifferenzen und Irrtumswahrscheinlichkeiten der 6-10 Jahre alten Kinder im Reproduktionsversuch II.

In den Tabellen 13 und 14 sind die Wahrscheinlichkeiten unter H_o für die einzelnen Jahrgänge und für die Experimental- und Kontrollgruppen insgesamt aufgeführt. Aus ihnen ist zu entnehmen, daß die U- bzw. z-Werte bei den sechs-, sieben-, acht-, neun- und zehnjährigen und den sechs- bis zehnjährigen Kindern (als Gruppe) eine kleinere Wahrscheinlichkeit (p) als $\alpha = .01$ haben. Es kann der Schluß gezogen werden, daß sechs- bis zehn Jahre alte gehörlose Kinder (1) Sequenzen der Schwarz- und Weißfärbung von Figuren und (2) Zahlenreichen vom Typ binärer Sextupel (die beide visuell dargeboten werden) schlechter reproduzieren können als eine vergleichbare Gruppe normal hörender Kinder.

Die Abbildungen 8 (S. 53) und 9 (S. 54) zeigen die Fehlerverlaufskurven für die Experimental- und Kontrollgruppe. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Fehler eingetragen und auf der Ordinate die Anzahl der Vpn (in %). Die Kurven wurden mit dem Verfahren der gleitenden Durchschnitte ausgeglichen:

$$\bar{x}_i = \frac{x_{i-3} + x_{i-2} + x_{i-1} + x_i + x_{i+1} + x_{i+2} + x_{i+3}}{7}$$

Der Gesamtbereich der Verteilung bei den gehörlosen Kindern erstreckt sich im Reproduktionsversuch I von 2-22 Fehlern, bei den hörenden Kindern von 0-17, im Reproduktionsversuch II von 1-26 Fehlern bei den gehörlosen, und von 0-19 bei den hörenden Kindern. Die Abbildungen 8 und 9 veranschaulichen den Unterschied im Verlauf der beiden Fehlerkurven von Experimental- und Kontrollgruppe. Während sich die Verteilung der Fehlerhäufigkeiten bei den gehörlosen Kindern einer Normalverteilung annähert, zeigt sich bei den hörenden Kindern eine Häufung der Frequenzen am linken Ende der

Kurve, d.h. bei den niedrigen Fehlerzahlen, was eher einer Poissonverteilung entspricht. Zur weiteren Charakterisierung der Verteilungen sind in den Abbildungen 8/9 noch das Arithmetische Mittel (AM), der Modalwert (Mo) und der Median (Mdn) abgebildet; die Tabellen 15 und 16 geben einen Überblick über diese drei Mittelwerte.

	AM	Mo	Mdn
Gehörlose Kinder	10,4	11,0	10,25
Hörende Kinder	6,3	4,0	5,6

Tab. 15
Durchschnittswerte (Figuren)

	AM	Mo	Mdn
Gehörlose Kinder	12,6	11,0	11,9
Hörende Kinder	7,7	2,0	6,4

Tab. 16
Durchschnittswerte (Zahlen)

Um die Überschneidungen der beiden Kurven der Experimental- und Kontrollgruppe deutlicher darzustellen und damit die Verteilungen besser miteinander vergleichen zu können, wurden die in den Abbildungen 8 und 9 (S. 53 und 54) dargestellten Verteilungen mit Hilfe von kumulativen Prozentkurven miteinander verglichen. Diese Darstellungen, auch Ogivalkurven genannt, werden in den Abbildungen 10 (S. 56) für den Reproduktionsversuch I und 11 (S. 57) für den Reproduktionsversuch II

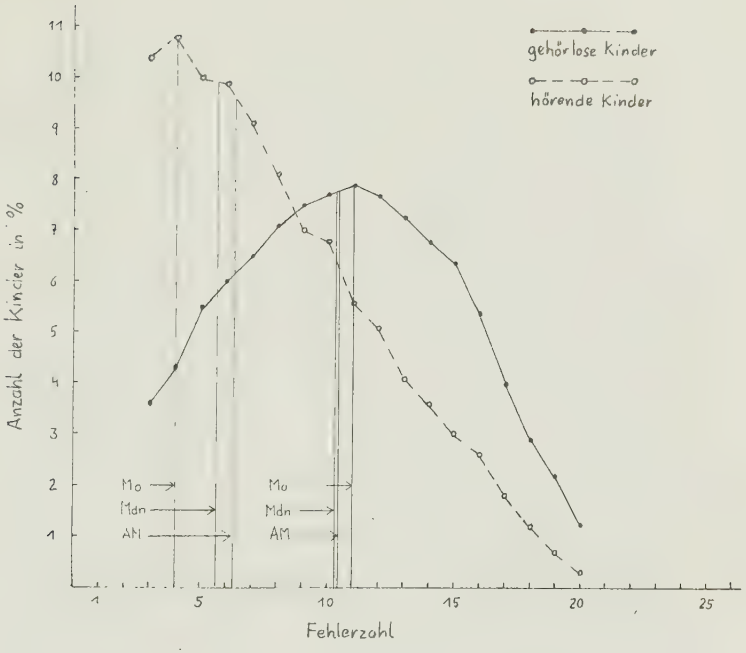


Abb. 8
Fehlerverteilung von Experimental- und Kontrollgruppe
(Figurenreihe 49 und 2)

Abb. 9
Fehlerverteilung von Experimental- und Kontrollgruppe
(Zahlenreihe 25 und 6)

gezeigt, wobei die wichtigsten Vergleichsdaten angegeben werden.

Das Ausmaß, in dem eine Verteilung die andere überschneidet, kann durch ihre Ogivalkurve bei jedem Punkt leicht abgelesen werden. Die horizontale Linie mit den beiden Schnittpunkten C und D läßt uns den Median der beiden Verteilungen ermitteln, indem wir von diesen Schnittpunkten Lote auf die Grundlinie fällen. Der Median der gehörlosen Kinder ist danach annähernd 10, der der hörenden Kinder annähernd 5,2; die Differenz von beiden wird durch die Linie CD dargestellt. Die beiden horizontalen Linien mit den Schnittpunkten A und B sowie E und F geben das erste Quartil (25. Zentil) und das dritte Quartil (75. Zentil) an. Fällen wir Lote von diesen Schnittpunkten auf die Grundlinie, können wir sofort ablesen, in welchen Fehlerbereichen die mittleren 50% der Fälle in den vier Verteilungen der Abbildungen 10 und 11 liegen. So nehmen die mittleren 50% der gehörlosen Kinder im Reproduktionsversuch I den Fehlerbereich von 6,4 - 13,4 und im Reproduktionsversuch II den Bereich von 6,0 - 18,0 ein, die mittleren 50% der hörenden Kinder im Reproduktionsversuch I den Fehlerbereich von 2,0 - 8,8 und im Reproduktionsversuch II von 3,0 - 11,6. Die Ogivalkurven der Experimentalgruppe liegen in beiden Testen auf der ganzen Fläche zur Rechten der Ogivalkurven für die Kontrollgruppe, wodurch dargestellt ist, daß die gehörlosen Kinder durchgehend schlechtere Leistungen zeigten als die hörenden Kinder. Durch diese graphische Darstellung läßt sich auch leicht die Frage beantworten, welcher Prozentsatz der gehörlosen Kinder leistungsmäßig unter dem Medianwert der hörenden Kinder liegt. Zur Beantwortung dieser Frage sucht man den Punkt auf, in dem das Lot von C die Grundlinie trifft. Den Prozentsatz der gehörlosen Kinder, deren Punktwert oberhalb dieses Punktes liegt (d.h.

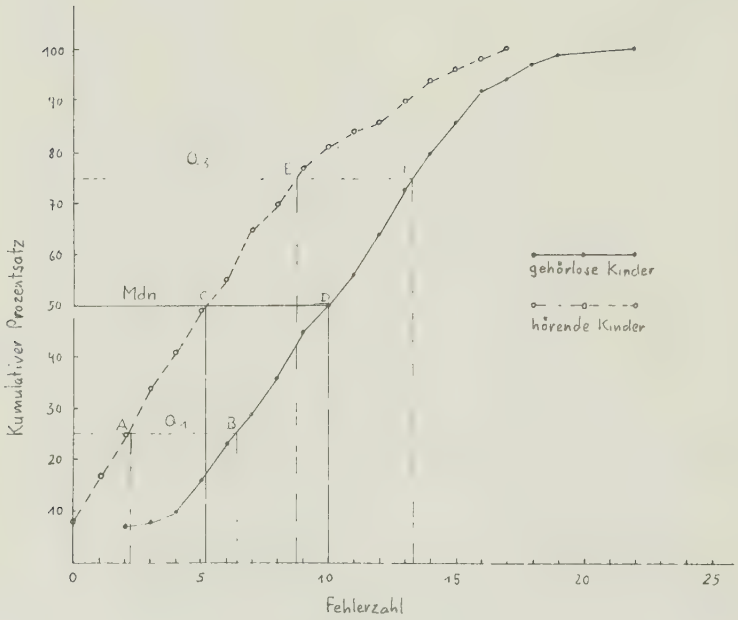


Abb. 10

Ogivalkurve von Experimental- u. Kontrollgruppe
(Figurenreihe 49 und 2)

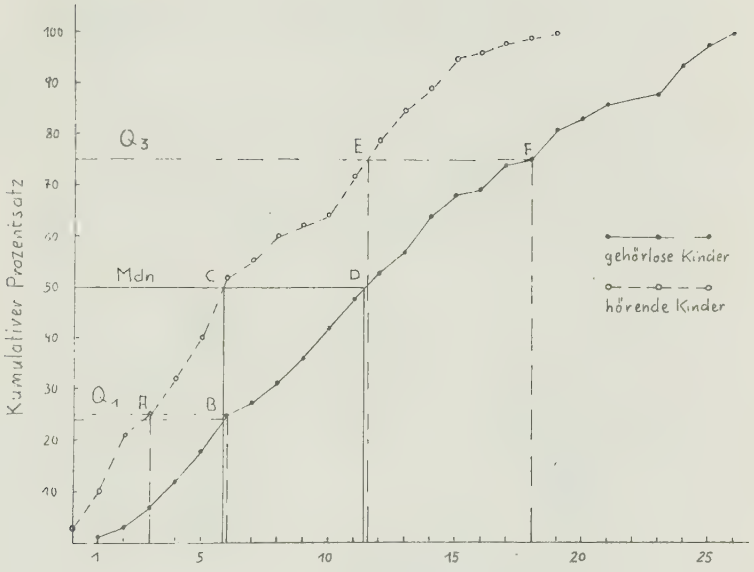


Abb. 11

Ogivalkurven für Experimental- u. Kontrollgruppe
(Zahlenreihe 25 und 6)

deren Fehlerzahl geringer ist), ermittelt man, indem man diesem Lot bis zum Berührungspunkt mit der Kurve der gehörlosen Kinder folgt und von dort eine horizontale Linie senkrecht zur Prozentskala zieht. Der Prozentsatz von Fällen der gehörlosen Kinder, deren Fehlerzahl unterhalb des Medianwertes der hörenden Kinder liegt, beträgt danach im Reproduktionsversuch I etwa 17% und im Reproduktionsversuch II 24%; der Prozentsatz, dessen Fehlerzahl über dem Medianwert der hörenden Kinder hinausgeht, liegt somit im Reproduktionsversuch I bei 83% und im Reproduktionsversuch II bei 76%.

Zur besseren Übersicht werden die wichtigsten Daten noch einmal in tabellarischer Form dargestellt (Tab. 17-20).

	Figuren Fehler-Streuung	Zahlen Fehler-Streuung
Gehörlose Kinder	2-22	1-26
Hörende Kinder	0-17	0-19

Tab. 17

Fehlerstreubreite in Reproduktionsversuch I/II

	Figuren $Q_1 - Q_3$	Zahlen $Q_1 - Q_3$
Gehörlose Kinder	6,4 - 13,4	6,0 - 18,0
Hörende Kinder	2,0 - 8,8	3,0 - 11,6

Tab. 18

Fehlerbereiche, die von den mittleren 50% der gehörlosen und hörenden Kinder in den Reproduktionsversuchen I/II eingenommen werden.

Figuren (%)	Zahlen (%)
83	76

Tab. 19

Prozentsätze von Fällen der gehörlosen Kinder, die über dem Median der hörenden Kinder in den Reproduktionsversuchen I/II liegen.

Die prozentuale Verteilung der Fehler von gehörlosen und hörenden Kindern auf die einzelnen Reihen in den beiden Testen zeigen die Abbildungen 12 bis 15 (S. 60 und 61), wobei auf der Abszisse die jeder Reihe zugehörige Dezimalzahl abgetragen ist und auf der Ordinate die Fehlerzahl (in %). Wie man anhand der Abbildungen sehen kann, verlaufen die Kurven der Experimental- und Kontrollgruppe sehr ähnlich, d.h. wo die gehörlosen Kinder viele/weniger Fehler machen, machen auch die hörenden Kinder viele/wenige Fehler, nur daß die Kurven der Experimentalgruppe oberhalb der Kurven für die Kontrollgruppe liegen.

Die Korrelationen zwischen den Fehlerverlaufskurven von Experimental- und Kontrollgruppe betragen im Reproduktionsversuch I für Reihe 49 r_S = .87 und für Reihe 2 r_S = .93, im Reproduktionsversuch II für Reihe 25 r_S = .83 und für Reihe 6 r_S = .90.

Jungen und Mädchen unterscheiden sich in ihren Reproduktionsleistungen nicht signifikant voneinander; eine Übersicht über die entsprechenden Werte für die Experimental- und Kontrollgruppe gibt Tabelle 20 (S. 62).

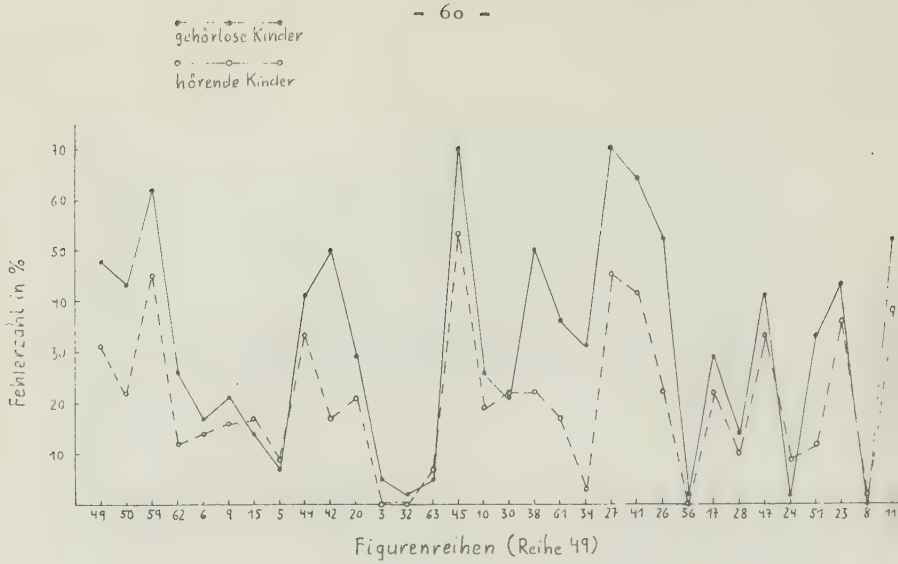

gehörlose Kinder
hörende Kinder
Fehlerzahl in %
70
60
50
40
30
20
10
49 50 59 62 6 9 15 5 44 42 20 3 32 63 45 10 30 38 61 34 27 41 26 56 17 28 47 24 51 23 8 11
Figurenreihen (Reihe 49)

Abb. 12

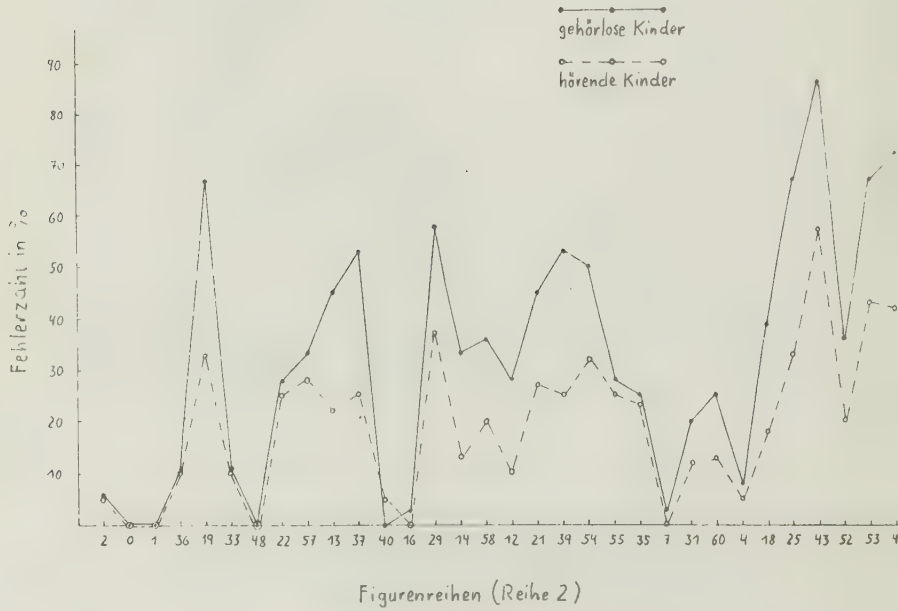
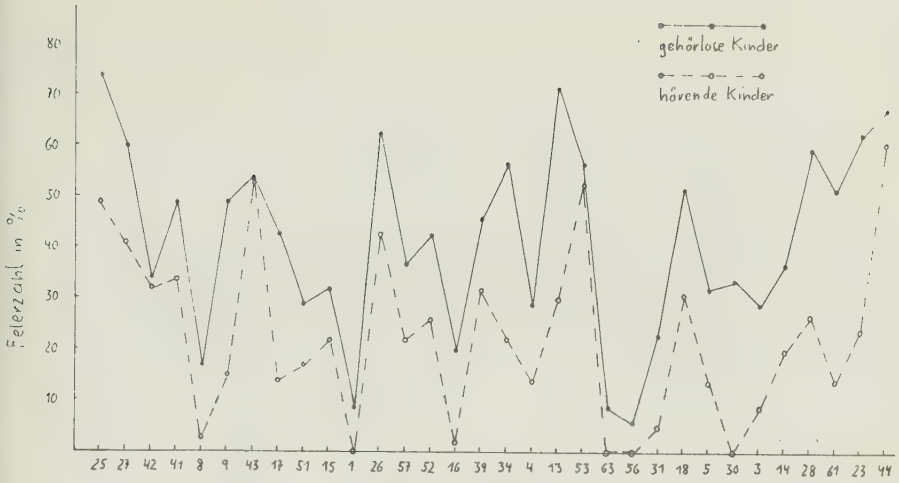
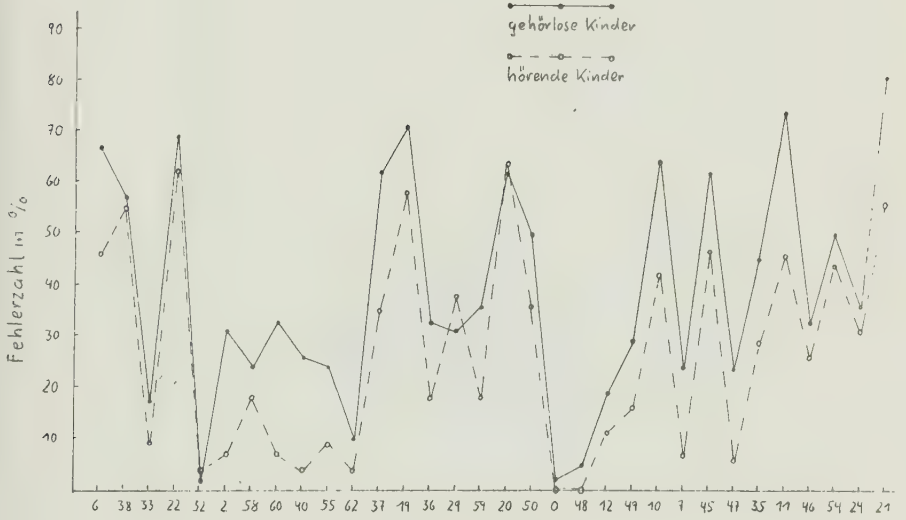

gehörlose Kinder
hörende Kinder
Fehlerzahl in %
90
80
70
60
50
40
30
20
10
2 0 1 36 19 33 48 22 57 13 37 40 16 29 14 58 12 21 39 54 55 35 7 31 60 4 18 25 43 52 53
Figurenreihen (Reihe 2)

Abb. 13



Zahlenreihen (Reihe 25)

Abb. 14



Zahlenreihen (Reihe 6)

Abb. 15

	Reproduktionsversuch I			Reproduktionsversuch II		
	Fehler (in %)		p (zweiseitig)	Fehler (in %)		p (zweiseitig)
	Mädchen	Jungen		Mädchen	Jungen	
Gehörlose Kinder	33,6	30,7	.3194	40,5	39,1	.7566
Hörende Kinder	21,1	19,4	.8494	23,0	25,2	.6170

Tab. 20

Fehlerhäufigkeiten und Irrtumswahrscheinlichkeiten der gehörlosen und hörenden Jungen und Mädchen in Reproduktionsversuch I/II

3.22 Farbversuch

Die Abbildung 16 zeigt einen anschaulichen Vergleich der mittleren Anzahl richtiger Antworten in den einzelnen Jahrgängen; das Alter der Kinder ist dabei auf der Abszisse und die arithmetischen Mittel (AM) sind auf der Ordinate dargestellt. Die Kurve der hörenden Kinder liegt auf der ganzen Fläche oberhalb der Kurve für die gehörlosen Kinder, was bedeutet, daß die Kontrollgruppe bessere Wiedererkennungsleistungen zeigte als die Experimentalgruppe.

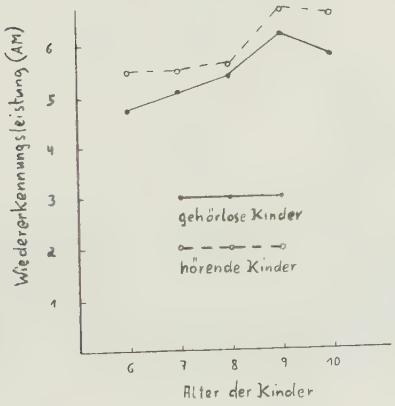


Abb. 16
Mittlere Punktzahl von Experimental- und Kontrollgruppe im Farbversuch

Wie aus der Tabelle 21 (S. 64) zu entnehmen ist, in der die arithmetischen Mittel, die Standardabweichungen und die zugehörigen t-Werte angegeben sind, bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Experimental- und Kontrollgruppe. Die Wahrscheinlichkeit (p) unter H_o ist größer als $\alpha = .01$; H_o wird daher akzeptiert, d.h. gehörlose und hörende Kinder zeigten im Wiedererkennen von Farben gleiche Leistungen, die Differenzen sind nur zufallsbedingt.

Alter	Gehörl. Kinder		Hörende Kinder		t (df=18)
	AM	s	AM	s	
6	4,78	1,20	5,50	1,84	1,0365*
7	5,10	1,10	5,50	1,72	0,6195*
8	5,40	1,65	5,60	1,51	0,2828*
9	6,20	2,04	6,70	2,98	0,4378*
10	5,80	2,74	6,60	2,01	0,7445*
					(df=98)
6-10	5,38	2,74	5,98	2,07	1,4958*

* nicht signifikant

Tab. 21

Mittel-, Streuungs-, und t-Werte im Farbversuch

Die Punktverteilung der beiden Versuchsgruppen ist zusammen mit den arithmetischen Mitteln (AM), Modalwerten (Mo) und den Medianen (Mdn) in Abbildung 17 (S. 65) dargestellt; zur besseren Übersicht sind diese drei Mittelwerte noch einmal in tabellarischer Form dargestellt (Tab. 22).

	AM	Mo	Mdn
Gehörlose Kinder	5,38	5	5,4
Hörende Kinder	5,98	7	5,75

Tab. 22

Durchschnittswerte (Farben)

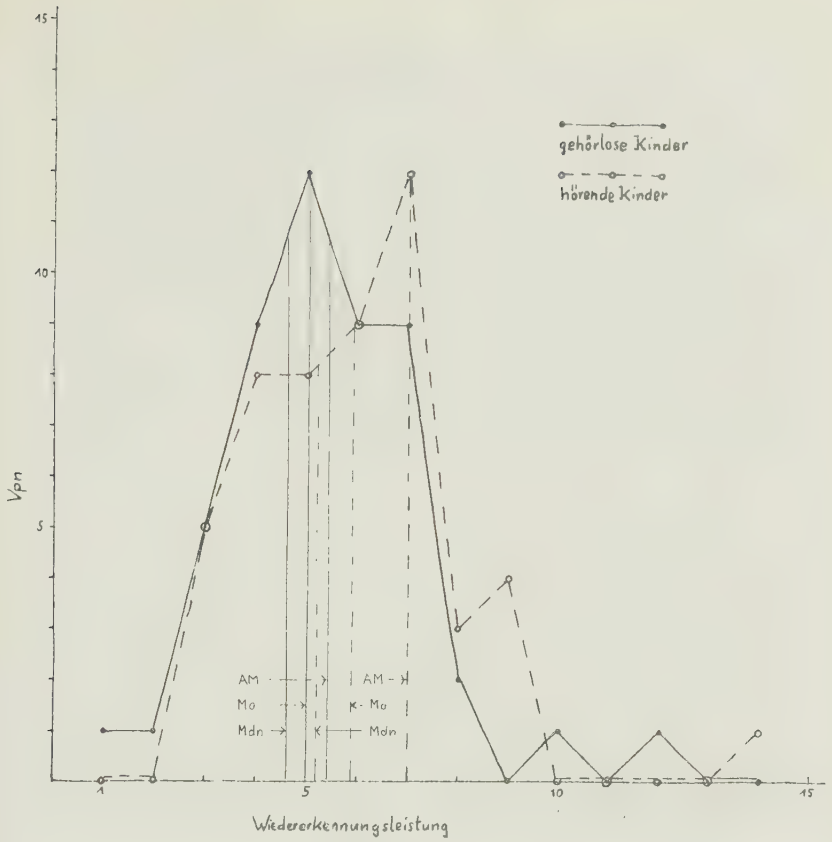


Abb. 17
Verteilung der positiven Antworten im Farbversuch für Experimental- und Kontrollgruppe

In Abbildung 17 ist die Anzahl der richtigen Antworten auf der Abszisse und die Anzahl der Vpn auf der Ordinate abgetragen. Der Gesamtbereich der Verteilung erstreckt sich bei der Experimentalgruppe von 1-12 und bei der Kontrollgruppe von 3-14 (positiven Antworten). Die beiden Kurven werden charakterisiert durch ihre Modalwerte, die zwei Punkte auseinanderliegen, während AM und Mdn nur um 0,5 bzw. 0,35 Punkte differieren.

Um die Überschneidungen der beiden Verteilungen deutlicher hervortreten zu lassen, werden sie als Ogivalkurven dargestellt (Abb. 18).

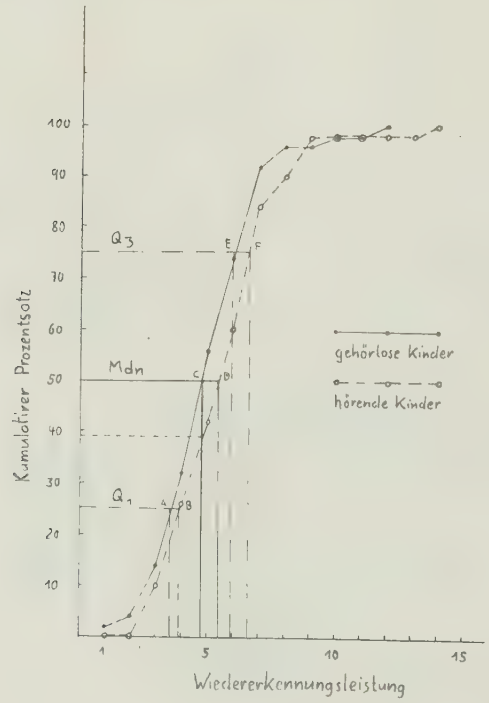


Abb. 18

Ogivalkurven für Experimental- und Kontrollgruppe im Farbversuch

Fällen wir Lote von den Schnittpunkten A und B sowie E und F (25. bzw. 75. Zentil) auf die Grundlinie, können wir ablesen, daß die mittleren 50% der gehörlosen Kinder den Punktbereich von ca 3,6 - 6,0 und der hörenden Kinder von ca 3,9 - 6,6 einnehmen. Die Ogivalkurve der Experimentalgruppe liegt zwar bis zur Punktzahl neun zur linken der Ogivalkurve der Kontrollgruppe, d.h. die gehörlosen Kinder geben weniger richtige Antworten als die hörenden Kinder, die Differenz ist jedoch nur minimal. Dies zeigt einmal ein Vergleich des Bereichs der mittleren 50% von beiden Gruppen und zum anderen wird es verdeutlicht durch den Prozentsatz der gehörlosen Kinder, der leistungsmäßig unter dem Medianwert der hörenden Kinder liegt; dieser Wert beträgt etwa 61%, d.h. noch 39% der hörenden Kinder zeigen schlechtere Leistungen als 50% der Experimentalgruppe.

Die Häufigkeitsverteilung der richtigen Antworten für die einzelnen Stimuli des Samples von 24 Farben ist in Abbildung 19 (S. 68) dargestellt. Wie man aus dem Diagramm entnehmen kann, zeigen sich für die Experimental- und Kontrollgruppe ähnliche Kurvenverläufe; die Korrelation der beiden Verteilungen beträgt $r_S = .73$. Bei der Farbkarte mit der MUNSELL - Notierung 10 BG 6/6 finden wir eine Zäsur: vor dieser Farbe liegt der Kurvenzug für die hörenden Kinder über demjenigen der gehörlosen Kinder, danach ist es umgekehrt. Dies bedeutet, daß die Kontrollgruppe bis zu diesem Stimulus (10 BG 6/6) - d.h. im Farbbereich Rot über Gelb hin bis Grün - bessere Wiedererkennungsleistungen zeigte als die Experimentalgruppe und daß danach - d.h. im Farbbereich Blau bis Purpur - die gehörlosen Kinder die hörenden übertrafen. Die Unterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe in den beiden Bereichen des Farbkreises sind auf dem 0,1% Niveau signifikant; die Berechnungen erfolgten mit dem U-Test (vgl. Tab. 24; S. 69).

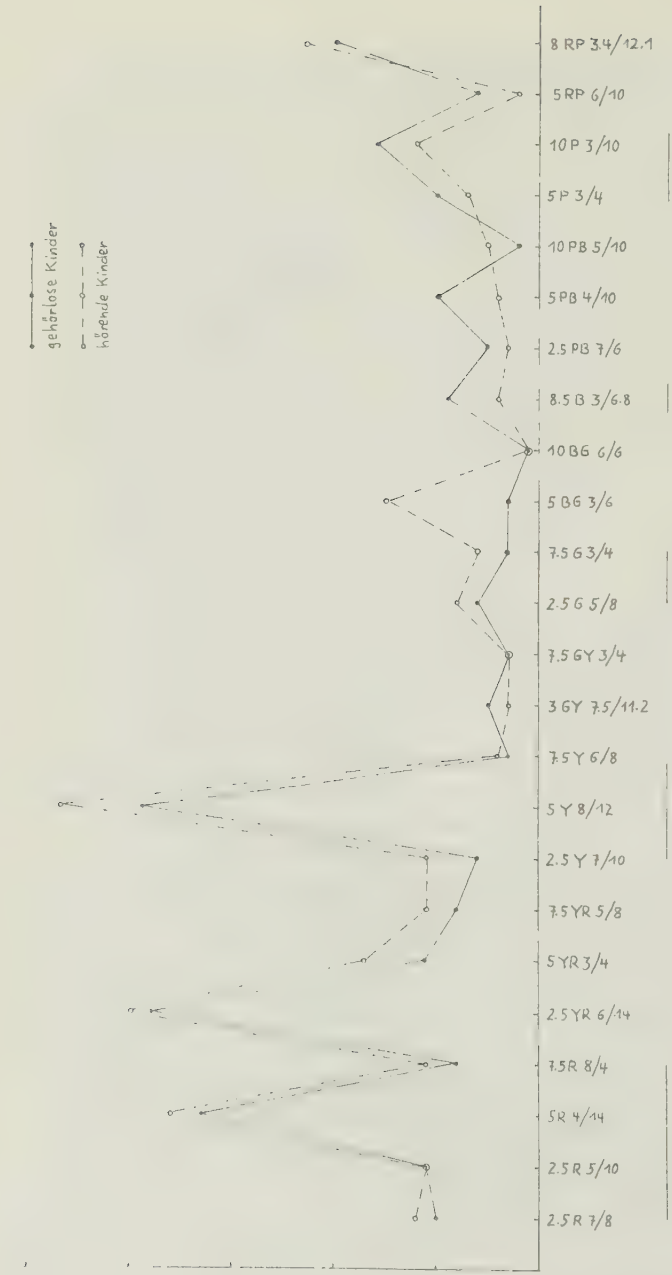


Abb. 19

Anzahl der richtiger Antworten für jede einzelne Farbe

MUNSELL - Notierung	richtige Antw. (%)		Differenz (%)	U	α
	Gehörlose Kinder	Hörende Kinder			
2.5 R 7/8 - 10BG 6/6	23,25	29,75	6,5	91	.001
10BG 6/6 -8RP 3.4/12.1	19,5	15,0	4,5	30,5	.001
Sample gesamt	22,0	24,83	2,83	z = .6516	p = > .2546

Tab. 24

Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht signifikant in ihren Leistungen; die entsprechenden Werte zeigt Tabelle 25.

	Richtige Antw. (AM)		t
	Mädchen	Jungen	
Gehörlose Kinder	5,7	4,8	1.6030*
Hörende Kinder	6,1	5,8	0.3665*

* nicht signifikant

Tab. 25

Mittel- und t-Werte der gehörlosen und hörenden Jungen und Mädchen im Farbversuch

4 DISKUSSION DER BEFUNDE

Auf Grund der Ergebnisse in den Reproduktions- und Wiedererkennungsexperimenten wird die Nullhypothese (H_0) verworfen und die Alternativhypothese 2 (H_2) (s.S.30) akzeptiert. Die daraus sich ergebenden Konsequenzen in Bezug auf die Hypothesen von WHORF und GLANZER/CLARK werden im folgenden ausführlich diskutiert.

4.1 Reproduktionsversuch I/II

Die Befunde in den Reproduktionsversuchen I und II lassen den Schluß zu, daß 6-10-jährige gehörlose Kinder in der Reproduktionsleistung von visuell dargebotenen (1) Abfolgen der Schwarz- und Weißfärbung von Figuren und (2) sechsstelligen Zahlenreihen einer vergleichbaren Gruppe normal hörender Kinder unterlegen sind. Die Irrtumswahrscheinlichkeiten sind in jeder der fünf Altersstufen kleiner als 0,1%. Somit scheint die Hypothese der "Sprachschleife" von GLANZER/CLARK eine erneute Bestätigung gefunden zu haben, und die These von WHORF scheint zumindest in ihrem heuristischen Wert erneut verifiziert zu sein.

Bei genauer Analyse der beiden Reihen in Bezug auf die Sprachleistung der gehörlosen Kinder ist dieses klare und eindeutige Ergebnis jedoch sehr erstaunlich. Betrachten wir zunächst noch einmal die Figurenreihen! Sie bestehen aus sechs verschiedenen Zeichen, die entweder schwarz oder weiß sind. Nach den Befunden von GLANZER/CLARK (1962) - die von den Vpn kurze Beschreibungen der Reihen verlangten - wird nun nicht jede einzelne Figur einer Reihe kodiert, z.B. "schwarzer Rhombus, schwarzer Kreis (sondern: "zwei schwarz"), weißes Rechteck ("ein weiß"), schwarzes Kreuz ("ein schwarz"), weißes Kleeblatt, weißes Dreieck ("zwei weiß"), also nur die Reihenfolge der Farben. Da die achtjährigen gehörlosen Kinder jedoch alle im Sprachbesitz der

Farbnamen schwarz und weiß sind, läßt sich die schlechtere Leistung der Experimentalgruppe nur für die sechs- bis siebenjährigen Kinder auf eine mangelnde Fähigkeit, die Farben zu kodieren, zurückführen.

Im Reproduktionsversuch II "Zahlenreihen" ist es ebenso, daß die acht Jahre alten und älteren Kinder die Ziffern 0 und 1 benennen können. Da nun in den beiden Versuchsreihen zumindest die älteren gehörlosen Kinder die Fähigkeit besitzen, die dargebotenen Figuren- bzw. Zahlenreihen sprachlich zu kodieren, kann die Ursache für die schlechteren Leistungen der gehörlosen Vpn nicht in einem direkten Zusammenhang von sprachlichen Prozessen zu Prozessen der Wahrnehmung und der Kognition liegen; d.h. die Beziehung besteht nicht nur aus den beiden Gliedern (wie es GLANZER/CLARK in der Hypothese der "Sprachschleife" formulieren): (1) Übersetzung der visuellen Information in eine Reihe von Worten und (2) Speicherung dieser Verbalisation im Gedächtnis (auf deren Grundlage dann die Antwort gegeben wird). Daß Sprache bzw. die auf der lexikalischen Ebene benutzten Sprachschablonen im Kategorisieren und Speichern von Wahrnehmungsinhalten große Erleichterung schaffen, ist bereits diskutiert worden (Vgl. S.21). Das Speichersystem selbst, d.h. das physiologische Korrelat im ZNS, scheint jedoch nicht so ohne weiteres zu funktionieren. (s.S.72f u. S. 77f).

Doch betrachten wir zunächst noch einmal die Glieder der Kette Sprache-Wahrnehmung-Kognition unter dem Aspekt ihrer Funktionstüchtigkeit bei den gehörlosen Menschen:

(1) Sprache. In einem Experiment von WRIGHTSTONE/ ARONOW/MOSKOWITZ (1962) wurde das Sprachverständnis gehörloser Schüler untersucht und an 5307 Kindern im Alter von 10 bis 16 Jahren standardisiert. Die Ergebnisse zeigen, daß sich innerhalb dieser Altersspanne

die Lesefähigkeit um keinen ganzen Grad* verbessert - ein Ergebnis, das niemanden, der mit gehörlosen Kindern arbeitet, verwundert. Hierbei muß nun beachtet werden, daß bei Gehörlosen der Grad der Lesefähigkeit gleichzusetzen ist mit dem Grad der Sprachbeherrschung ("linguistic competence"); darunter wird die Beherrschung der sprachlichen Grundstrukturen verstanden, d.h. der sequentiellen Ordnung und syntaktischen Veränderung von Worten. Das Kind, das in dem Alter, das vor dem Zeitpunkt des Spracherwerbs liegt, einen Hörschaden erleidet (in der Größenordnung von "sprachtaub" - vgl. S. 33), besitzt nach FURTH (1966) zwar eine ziemliche Anzahl von isolierten Worten; es muß jedoch als Ausnahme betrachtet werden, wenn es in der Lage ist, Sätze zu formen oder zu verstehen, die den Komplexitätsgrad 4* in der Lesefähigkeit erreichen. Der sprachliche Mangel der gehörlosen Menschen besteht in ihrer Unfähigkeit, die sprachliche Ordnung und Struktur zu handhaben; und ein Lesetest unterhalb von Grad 4 wird als Stichprobe von nur fragmentarischen Aspekten der lebenden Sprache angesehen. Daher kann das Leseverständnis von Grad 4, gemessen an dem standardisierten Test, als Kriterium für Sprachverständnis angesehen werden. Nach diesem Kriterium erreicht der Prozentsatz der gehörlosen Kinder mit einem Verständnis für Sprache ein Maximum bei den 16-jährigen von nur 12% (ein Ergebnis, das nach FURTH (1966) vielleicht noch zu hoch ist, da in die Standardisierungsstichprobe Schüler mit hineingeraten sein könnten, die ihr Gehör erst nach dem Spracherwerb verloren haben). "In any case, this normative investigation demonstrates that one can hardly assert that deaf people are "at home" in the language they have striven to learn for so many years" (FURTH 1966, S. 14).

---

* Unter "Grad" verstehen die Autoren die in Stufen von 1 (einfach strukturierten Text) bis 4 (komplexer Text) unterteilte Leseleistung.

(2) Wahrnehmung. WITTE (1968) berichtet in einem Übersichtsreferat über einige Experimente mit hörenden und gehörlosen Kindern, die die Vermutung einer kompensatorischen Wirkung des Visus bei den gehörlosen Vpn nahelegen. "Ein danach zu entwerfendes Bild vom Sehen der Taubstummen zeigt einerseits so positive Züge wie Beobachtungsschärfe, schnelle und sichere visuelle Auffassung, Wirklichkeitsgemäßheit der Eindrücke..." (WITTE 1968, S. 419). Diese visuelle Überlegenheit der gehörlosen Kinder schwindet und kehrt sich z.T. sogar ins Gegenteil, wenn wir Untersuchungen von anderen Autoren heranziehen, so z.B. die Arbeit von MYKLEBUST/BRUTTEN (1953), in der sie nachweisen, daß gehörlose Kinder in der Reproduktion von "Marble Patterns" und im "Pattern Reproduction Test" wesentlich schlechtere Leistungen zeigten, während LARR (1956) und FURTH/MENDEZ (1963) keine Unterschiede in der visuellen Wahrnehmung von gehörlosen und hörenden Kindern fanden. Dieser Unterschied zu den Befunden, von denen WITTE berichtet, läßt sich damit erklären, daß es sich bei diesen Experimenten um (z.T. tachistoskopische) Wahrnehmungsversuche handelt, bei denen kognitive Leistungen verlangt werden, die sich in einem wesentlichen Punkt von denjenigen in den übrigen Arbeiten (und der vorliegenden Untersuchung) unterscheiden: es sind reine Formwahrnehmungsversuche (s.S. 76f).

(3) Kognition. Während in den Untersuchungen von OLERON/HERREN (1961), GOETZINGER/ROUSEY (1959), TEMPLIN (1950), und WOODEN (1963) Retardierungen der gehörlosen Kinder im abstrakten und kausalen Denken teilweise um mehrere Jahre gefunden wurden, konnten diese Befunde in den Arbeiten von LENNEBERG (1967) und FURTH (1964, 1966) nicht bestätigt werden. FURTH führt die widersprüchlichen Ergebnisse darauf zurück, daß in den meisten früheren Untersuchungen nicht sorgfältig

darauf geachtet worden sei, die experimentellen Bedingungen auch tatsächlich sprachunabhängig zu halten. Schlechtere Leistungen der gehörlosen Kinder, die er im Behalten von Zahlenreihen, in der Induktion und der Entdeckung logischer Klassifikationsregeln fand, erklärt er nicht durch das Fehlen einer sprachlichen Symbolorganisation, sondern durch die dadurch verursachte geringere Umweltanregung.

Fassen wir zusammen: in der Sprachbeherrschung sind die gehörlosen Menschen den normal hörenden bei weitem unterlegen (und je jünger die Probanden, desto krasser ist der Unterschied); im Bereich der Wahrnehmung scheinen die gehörlosen Kinder in reinen visuellen Wahrnehmungsversuchen den hörenden überlegen; in den Untersuchungen zur Kognition deutet die einheitliche Tendenz der Befunde von FURTH darauf hin, daß zumindest eine direkte Kausalbeziehung zwischen Sprache und kognitiven Funktionen nicht besteht. Und eine direkte Kausalbeziehung, wie sie WHORF (zum Teil) in seiner These und GLANZER/CLARK in der Hypothese der "Sprachschleife" aufstellen, kann auch anhand der Befunde der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden. Wäre dies der Fall, dann hätten sich die Leistungen der Experimental- und Kontrollgruppe in den Reproduktionsversuchen I/II nach dem 7. Lebensjahr nicht unterscheiden dürfen. Die mit zunehmendem Alter zu beobachtende Angleichung der Kurven (S. 49) weist eher darauf hin, daß hier Übungseffekte eine Rolle spielen (was im Folgenden näher erläutert wird).

Es liegt nahe, für die Befunde dieser Untersuchung die weiter oben gegebene Interpretation von FURTH heranzuziehen und näher zu erläutern. FURTH (1966) führt z.B. die schlechtere Leistung der gehörlosen Kinder im Behalten von Zahlen (nach dem Test "Memory Span for

Digits" aus dem WAIS) darauf zurück, daß die hörenden Kinder das Memorieren von Zahlen beim Telefonieren schon oft geübt hätten, im Behalten von Figuren ("Memory Span for Forms") ergab sich nämlich - im Gegensatz zu dieser Arbeit - kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Die Zahlen und Figuren wurden sowohl simultan als auch sukzessiv dargeboten.

Nun dürfte die Erklärung von FURTH mit den Telefonnummern für die Kinder dieser Untersuchung nicht ganz zutreffen, da sie jünger sind als diejenigen, mit denen FURTH arbeitete. Ich würde daher die Interpretation nicht auf das Behalten von Telefonnummern einengen. Es ist doch ganz allgemein so, daß die hörenden Kinder täglich mit Wortfolgen bombardiert werden, die sie z.T. im Gedächtnis speichern müssen, um sie zu gegebener Zeit wieder zu reproduzieren; so zum Beispiel beim Einkaufen, Lernen von Gedichten, Erzählen von dem, was sie in der Schule oder im Kindergarten erlebt haben, Behalten der Fernseh-, Hör-, Kasperle- und Theaterspiele und ganz allgemein das Erfassen und Behalten von Kausalketten, wie sie im täglichen Leben vorkommen (Hierfür gibt KLINGHAMMER (1968) ein eindrucksvolles Beispiel: "Wenn z.B. ein drei- oder vierjähriges hörendes Kind in der Klinik vorgestellt wird, vielleicht wegen einer übergroßen Rachenmandel, dann ging dem voraus eine Vorstellung beim HNO-Arzt, bei dem es erstmals das Wort "Klinik" hörte, wo es vorgestellt werden müsse. Am Vorabend vor dem Reisetag sagt dann die Mutter noch: "So, nun schlaf schön. Morgen mußt du früh aufstehn. Da fahren wir nach Münster (oder Köln, Düsseldorf, Marburg usw.) in die Klinik. Dort ist ein Doktor, der sieht dir in den Hals und in die Ohren. Dann kann er uns nämlich sagen, wie du wieder richtig gesund wirst". Entschließt man sich dann in der Klinik, die Wucherungen zu entfernen, so bekommt das Kind als Zeuge des Gesprächs

zwischen Arzt und Eltern wenigstens den Schimmer einer Ahnung, worum es geht, weshalb es in der Klinik bleiben muß und warum ein Eingriff notwendig ist.
Anders beim taubstummen Kind! Eines Morgens wird es früher als gewöhnlich aus dem Bett geholt und in Auto gesetzt. Eine Verbindung mit dem einige Zeit zuvor erfolgten Besuch beim Arzt kann es nicht erkennen. In der Klinik wird es stationär aufgenommen zur Untersuchung, wenn es Glück hat, erfolgt die Untersuchung ambulant. Einige Tage danach wird es veranlaßt, ein Hörgerät zu tragen. Alle diese Ereignisse müssen für das taubstumme Kind ohne Beziehung nebeneinanderstehen. Infolge seiner Behinderung lernt es kausale Zusammenhänge viel schwieriger zu erkennen als das hörende Kind, dem auch die übrige tägliche Erfahrung viel reichlicher Anregungen dafür bietet. Darauf hat auch MYKLEBUST aufmerksam gemacht." (Zitat S. 171-172)).
D.h. die hörenden Kinder sind mit dem Behalten und Reproduzieren von (in verbaler Form gefaßten) Sequenzen vertraut, während dies bei den gehörlosen Kindern völlig fehlt. Bei ihnen muß das ausgefallene Gehör z.T. durch den Visus ersetzt werden, d.h. das Gedächtnis wird vor allem auf das Behalten von wahrgenommenen Formen trainiert. Daß diese Annahme zutrifft, zeigen die Befunde von WITTE. Wie kommt es aber nun, daß in den Untersuchungen von visueller Wahrnehmung und Kognition die gehörlosen Vpn gleiche und z.T. schlechtere Leistungen zeigten als die hörenden Vpn? Denn eigentlich müßte ja der umgekehrte Fall eintreten. Dieses scheinbare Paradoxon läßt sich folgendermaßen erklären: Daß gehörlose Kinder Zahlen schlechter reproduzieren können als die hörenden, liegt einmal daran, daß eine Reihe von Zahlen als anschauliches Bild in der Umwelt nur sehr selten vorkommt und zum anderen im Leben der Gehörlosen die Notwendigkeit, Zahlen zu behalten, keine

große Rolle spielt, während die Gedächtnisspeicherung von Formen - allein schon als ästhetischer Anreiz - für die gehörlosen Menschen von Interesse ist. Im Unterschied zu den Versuchen von FURTH (1966) kommt es in der vorliegenden Arbeit im Test "Figurenreihen" nicht darauf an, verschiedene Formen zu reproduzieren, sondern eine Abfolge von zwei alternierenden Farben (schwarz und weiß), was in der Struktur dem Test "Zahlenreihen" sehr ähnlich ist. Da die hörenden Kinder im Behalten und Reproduzieren von Sequenzen geübt sind (denn dies gehört ja zu ihrem "täglichen Brot"), macht sich der Übungseffekt auch in den Testen "Zahlenreihen" und im Test "Figurenreihen" der vorliegenden Untersuchung durch ihre besseren Leistungen bemerkbar. Bei reinen Formwahrnehmungsversuchen (FURTH 1966) jedoch kann der Visus in verstärktem Maße zum Einsatz kommen, d.h. das Fehlen der Übung im Memorieren von wahrgenommenen Sequenzen kann von den gehörlosen Kindern durch die besser trainierte Gesichtswahrnehmung in ausreichendem Maße kompensiert werden.

Daß der Einfluß von Übungseffekten in diesem Zusammenhang von großer Bedeutung ist, zeigen auch die Befunde von WITHROW (1968). Da es die Eigenschaft von auditiven Sinneseindrücken ist, daß sie gewöhnlich nicht simultan (wie beim Visus), sondern sukzessiv wahrgenommen werden, müßte eine sukzessive Darbietung für den gehörlosen Menschen (auf Grund mangelnder Übung) eine größere Erschwerung bedeuten als für den hörenden; denn letzterer ist täglich der Notwendigkeit ausgesetzt, sukzessive Eindrücke über das Gehör zu verarbeiten. WITHROW konnte nun nachweisen, daß gehörlose Kinder in der Reproduktion sukzessiv dargebotener visueller Stimuli (sinnvolle und sinnlose Figurationen) signifikant schlechtere Leistungen zeigten als eine vergleichbare Gruppe hörender Kinder (Vgl. auch BLAIR 1957

und HISKEY 1956). Dieser Befund steht im Widerspruch zu demjenigen von FURTH (1966). Hierbei ist jedoch zu beachten, daß FURTH wesentlich längere Darbietungszeiten zwischen den verschiedenen Figuren hatte als WITHROW (2,0 sec/2,2 sec gegenüber 1/16 - 3/16 sec und ähnlich kurzen Pausenzeiten); d.h. also, daß in den Experimenten von WITHROW der Eindruck des Sukzessiven eine extreme Verstärkung erfahren hatte, so daß eine Kompensation durch den Visus - wie in den Versuchen von FURTH - nicht mehr möglich war. (Zu dem großen Einfluß von Übungseffekten bei Hör- und Sehstörungen vergleiche auch KLINGHAMMER (1968)).

Fassen wir zusammen: Die Ergebnisse dieser Untersuchung (in den Tests "Figurenreihen" und "Zahlenreihen") und derjenigen von FURTH und WITHROW legen die Vermutung nahe, daß in die Beziehungskette Sprache-Wahrnehmung-Kognition ein Übungseffekt eingeschaltet ist. Dieser Übungseffekt wird dahingehend interpretiert, daß die hörenden Kinder einer dauernden Berieselung von Wortsequenzen ausgesetzt sind, die sie zum Teil behalten und reproduzieren müssen. Dies wirkt sich so aus, daß (1) sich bei der Reproduktion von Stimuli, die sich außerdem noch auf Grund ihrer unprägnanten Gestalten in verbaler Form besser behalten lassen, für die gehörlosen Kinder ein Nachteil ergibt, selbst wenn sie in der Lage sind, die dargebotenen Stimuli zu kodieren - denn die hörenden Vpn haben ihnen ein jahrelanges Training voraus; (2) daß gehörlose Kinder, da sie auf Grund ihrer Gehörlosigkeit an Sequenzen in der zeitlichen Dimension nicht gewöhnt sind, in der Reproduktion von Reizen, die in schneller Sukzession dargeboten werden, den hörenden Kindern unterlegen sind.

D.h. also, daß das Speichersystem im Zentralnervensystem einer gewissen Übung bedarf, um zu voller Funktionstüchtigkeit zu gelangen - eine Erkenntnis, die

nicht gerade revolutionierend ist, sondern nur die altbekannte These des Zusammenhanges von Reifen und Lernen erneut bestätigt. Gleichzeitig werden hiermit jedoch die These der "Sprachschleife" in ihrer radikalen Interpretation, daß nämlich der Komplexitätsgrad eines Stimulus durch die Möglichkeit, ihn verbal zu codieren, bestimmt sei, und die eine Interpretation der These WHORFs von einer intrapsychischen direkten Kausalbeziehung zwischen Verfügung über das sprachliche Zeichensystem und kognitiven Funktionen in Frage gestellt. Die These der Parallelität von sprachlichen Fähigkeiten und kognitiven Prozessen wird hiervon natürlich nicht betroffen, sondern findet hier eine Bestätigung.

Die Interpretation der Verknüpfung von sprachlichen und kognitiven Prozessen (ohne Implikation einer Kausalrichtung) auf der Grundlage von Übung und Erfahrung findet eine weitere Bestätigung in folgender Überlegung: wenn verbale Fähigkeiten in einer ursächlichen Beziehung zu kognitiven Prozessen ständen, dann müßten sich die Leistungen von hörenden und gehörlosen Kindern auch in den Experimenten von WITHROW (1968 - simultane Darbietung), FURTH (1964, 1966), LARR (1956) und FURTH/MENDEZ (1963) zugunsten der hörenden Kinder unterscheiden und es dürften vor allem nicht - wie OEVERMANN anmerkt - "in so vielen Fällen mit linguistischer Kompetenz ausgestattete Kinder schwächere kognitive Leistungen als gehörlose Kinder zeigen" (1969, S. 328).

Außerdem ist ja mit dem Befund von GLANZER/CLARK, daß die Reproduktionsleistung im Zusammenhang mit der Länge der benötigten Verbalisation steht, noch nichts über die Richtung der Kausalkette ausgesagt. Im Gegensatz zu GLANZER/CLARK könnte man mit der gleichen Berechtigung die Behauptung aufstellen, daß auf Grund der ein-

facheren Strukturen der Stimuli diese auch leichter und kürzer kodiert werden können; und dies könnte ganz einfach auf der Grundlage von "Prägnanzregeln" bzw. der "Gesetze der guten Gestalt" (METZGER 1963) geschehen. Denn wenn der menschliche Organismus Gruppierungen nach bestimmten "Gestalteigenschaften" vornimmt, d.h., wenn "der Zusammenschluß ... derart (erfolgt), daß die entstehenden Ganzen in irgendeiner Weise vor anderen denkbaren Einteilungen gestaltlich ausgezeichnet sind" (METZGER 1963, S. 108), dann ist es durchaus denkbar, daß diese "guten Gestalten" besser behalten und reproduziert werden, weil sie auf-Grund ihrer Prägnanz besser kodiert werden können.

Es sei nur an einem Beispiel gezeigt, wie diese Gruppierungen in den Untersuchungen von GLANZER/CLARK und der vorliegenden Arbeit vor sich gehen könnten. Nehmen wir die Zahlenreihe "12", die im Dualsystem 001100 geschrieben wird (und auch in dieser Form den Vpn dargeboten wurde). Die visuelle Wahrnehmung gruppiert nun dieses Gebilde nach dem Gesetz der Gleichheit und dem Gesetz der Nähe und zerlegt es in drei einfach zu erfassende Untergruppen. Denn es erscheinen nicht die vier Nullen und die zwei Einsen als Gruppe zusammengefaßt, sondern zwei Nullen, zwei Einsen und wieder zwei Nullen. Und anhand dieser Gruppierungen wird nun kodiert und zwar: zwei Nullen, zwei Einsen, zwei Nullen. (Und in diesem Fall reproduzieren beide Gruppen, Normale wie Hörgeschädigte, sehr gut, wobei letztere kaum schlechter sind als erstere (s. Abb. 15, S. 61)).

Es scheint daher auf Grund der vorausgegangenen Überlegungen interessant zu sein, die Fehlerverlaufskurven der Figuren- (Abb. 12/13, S. 60) und Zahlenreihen (Abb. 14/15, S. 61) einer genaueren Analyse zu unter-

ziehen. Zu diesem Zweck werden die Reihen mit der geringsten Fehlerhäufigkeit (≦ 20% der Kinder machen in diesen Reihen Fehler) und der größten Fehlerhäufigkeit (≧ 50% der Kinder machen in diesen Reihen Fehler) zusammengestellt (Tab. 26/27, S. 83 - 86). (Dabei werden die Figurenreihen der Einfachheit halber auch in der Form binärer Sextupel geschrieben).

Da mit steigender Anzahl der Untergruppen innerhalb einer Reihe die Prägnanz dieser Gruppierungen und die Übersichtlichkeit der Reihen notwendigerweise abnimmt, muß - nach den obigen Ausführungen - der Schwierigkeitsgrad, eine solche Reihe zu kodieren (und damit zu reproduzieren), ansteigen. Es zeigt sich (s. Tab. 26/27), daß die Kinder der Experimental- und Kontrollgruppe die wenigsten Fehler bei den einfach strukturierten Reihen machen und die meisten bei den Reihen mit kompliziertem Aufbau, in denen sich Prägnanzregeln nicht mehr sinnvoll anwenden lassen. Nimmt man als Maßzahl für den Schwierigkeitsgrad einer Reihe die Anzahl der Gruppierungen innerhalb dieser Reihe, so läßt sich der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad der Reihen mit der geringsten (größten) Fehlerhäufigkeit angeben. Er beträgt im Test "Figurenreihen" 2,7 (4,3) für die hörgeschädigten und 3,0 (4,5) für die hörenden Kinder; entsprechend im Test "Zahlenreihen" 2,2 (4,2) bzw. 2,8 (4,7).

Dieses Ergebnis läßt sich nun dahingehend interpretieren, daß die Güte der Reproduktionsleistung von dem strukturellen Aufbau der Reihen bestimmt wird und nicht von der Kodierbarkeit. Die Wahrnehmung folgt dabei bestimmten Gestaltgesetzen; und erst das Ergebnis der Wahrnehmung wird kodiert. Je geringer die Prägnanz der wahrgenommenen Gruppierungen innerhalb der Reihen ist, desto schlechter können sie reproduziert werden; da hilft auch nicht die Fähigkeit, wahrgenommene Reize

zu verbalisieren, wie ein Vergleich der Leistungen von Experimental- und Kontrollgruppe zeigt. Denn wäre die Verbalisationsfähigkeit der entscheidende Faktor, müßte der Mittelwertsunterschied zwischen Gehörlosen und Normalen (gemeint ist der durchschnittliche Schwierigkeitsgrad) gravierender sein (Figurenreihen: $\chi^2 = 0,82$, $p = > .30$; Zahlenreihen: $\chi^2 = 2,66$, $p = > .10$); d.h. es müßten sich bei den hörenden Kindern Reihen mit komplizierterem strukturellen Aufbau in der Gruppe mit der geringsten Fehlerhäufigkeit befinden. Der Wert von 3,0 bzw. 2,8 für die normal Hörenden (Hörgeschädigte 2,7 bzw. 2,2) deutet zwar an, daß sie bei strukturell etwas schwierigeren Reihen weniger Fehler machen, aber dieser minimale Unterschied läßt sich ohne weiteres mit Hilfe der weiter oben (S. 75f) dargelegten Überlegungen interpretieren.

Was die mit zunehmendem Alter zu beobachtende Annäherung der Fehlerkurve der Experimentalgruppe an diejenige der Kontrollgruppe anbelangt, so läßt sich dieser Befund auf Grund der vorangegangenen Überlegungen dahingehend interpretieren, daß die gehörlosen Kinder im Laufe ihrer Erziehung durch Schule und Elternhaus dazu angehalten und darin geübt werden, Sequenzen zu behalten, so daß mit weiter ansteigendem Alter möglicherweise eine Deckung beider Kurven erfolgen könnte.

mehr als 50% Fehler				weniger als 20% Fehler			
Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl
59	111011					62	111110
42	101010			6	000110	6	000110
45	101101	45	101101			9	001001
38	100110			15	001111	15	001111
27	011011			5	000101	5	000101
41	101001					42	101010
26	011010			3	000011	3	000011
11	001011			32	100000	32	100000
				63	111111	63	111111
						10	001010
						61	111101
						34	100010
				56	111000	56	111000
				28	011100	28	011100
				24	011000	24	011000
						51	110011
				8	001000	8	001000

Tab. 26 - 1
Figurenreihe 49

mehr als 50% Fehler				weniger als 20% Fehler			
Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binarzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl
19	010011			2	000010	2	000010
37	100101			0	000000	0	000000
29	011101			1	000001	1	000001
39	100111			36	100100	36	100100
34	110110			33	100001	33	100001
25	011001			48	110000	48	110000
43	101011	43	101011	40	101000	40	101000
53	110101			16	010000	16	010000
46	101110					14	001110
						58	111010
						12	001100
				7	000111	7	000111
				31	011111	31	011111
						60	111100
				4	000100	4	000100
						18	010010
						52	110100

Tab. 26 - 2

Figurenreihe 2

mehr als 50% Fehler				weniger als 20% Fehler			
Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl
25	011001			8	001000	8	001000
27	011011					9	001001
43	101011	43	101011			17	010001
34	100010					51	110011
13	001101			1	000001	1	000001
53	110101	53	110101	16	010000	16	010000
18	010010					4	000100
28	011100			63	111111	63	111111
61	111101			56	111000	56	111000
23	010111					31	011111
44	101100	44	101100			5	000101
						30	011110
						3	000011
						14	001110
						61	111101

Tab. 27 - 1
Zahlenreihe 25

mehr als 50% Fehler				weniger als 20% Fehler			
Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Gehörlose Binärzahl	Dezimalzahl der Reihen	Hörende Binärzahl
6	000110			33	100001	33	100001
38	100110	38	100110	32	100000	32	100000
22	010110	22	010110			2	000010
37	100111					58	111010
19	010011	19	010011			60	111100
20	010100	20	010100			40	101000
50	110010					55	110111
10	001010			62	111110	62	111110
45	101101					36	100100
11	001011					59	111011
54	110110			0	000000	0	000000
21	010101	21	010101	48	110000	48	110000
				12	001100	12	001100
						49	110001
						7	000111
						47	101111

Tab. 27 - 2

Zahlenreihe 6

4.2 Farbversuch

Die Befunde des Tests "Wiedererkennen von Farben" zeigen beim Vergleich der gesamten Wiedererkennungsleistung (24 Farben) der gehörlosen und normal hörenden Kinder keinen signifikanten Unterschied ($p = .25$). Dieses Ergebnis widerspricht den Befunden von LANTZ/LENNEBERG (1966), die ein signifikantes t ($\alpha = .001$) für die Gruppe der sechsjährigen gehörlosen und hörenden Kinder fanden (der t-Wert für die gehörlosen und hörenden Erwachsenen war ebenfalls nicht signifikant). Die Autoren verwendeten jedoch als Stimuli ein anderes Farbmaterial, und zwar den FARNSWORTH-MUNSELL 100 HUE TEST.

Die Korrelation der gesamten Wiedererkennungsleistung von Experimental- und Kontrollgruppe liegt mit $r_S = .73$ ($p < .01$) über dem von LANTZ/LENNEBERG gefundenen (nicht signifikanten) Korrelationskoeffizienten von .26 für die gehörlosen und hörenden Kinder und .37 für die gehörlosen und hörenden Erwachsenen.

Bei einer genauen Analyse der Fehlverlaufskurven der Experimental- und Kontrollgruppe (Abb. 19, S. 68) finden wir jedoch, daß bis zu der Farbe mit der MUNSELL-Notierung 10 BG 6/6 die hörenden Kinder eine signifikant ($\alpha = .001$) bessere Wiedererkennungsleistung zeigen als die gehörlosen, danach ist es umgekehrt, d.h. die Leistung der Experimentalgruppe liegt signifikant ($\alpha = .001$) über derjenigen der Kontrollgruppe. Der Farbbereich, der von den hörenden Vpn besser wiedererkannt wird, umfaßt die Farben Rot, Gelb und Grün und ihre Zwischenstufen, und der Bereich, in dem die gehörlosen Vpn besser sind, liegt bei den Farben Blau, Violett, Purpur.

Diese Diskrepanz der Wiedererkennungsleistungen in den verschiedenen Bereichen des Farbkreises demonstriert

ein Phänomen, das gewöhnlich übersehen wird. Es mag stimmen, daß die Sprache uns, wie LURIA (1959) behauptet, von der Kontrolle durch die Umweltstimuli befreit. Mit den vieldiskutierten Vorteilen jedoch, die diese Befreiung mit sich bringt, muß gleichzeitig der Nachteil in Kauf genommen werden, daß wir die Umwelt fehlerhaft beurteilen, wenn unsere Sprache für einen bestimmten Aspekt dieser Umwelt ineffektiv ist, d.h. wenn die Kodifizierbarkeit eingeschränkt ist. In diesem Fall können Sprachgewohnheiten ein Individuum behindern, d.h. sie können die Gedächtnisfunktion in eine falsche Richtung "zwingen". (Über den Einfluß der Benennung typischer Farben auf das Gedächtnis vergleiche auch LANTZ/STEFFLRE 1964). Gehörlose Kinder, die von diesem "Zwang" frei sind, können dann bessere Leistungen zeigen als hörende Kinder, z.B. einige nur schlecht kodierbare Farben wiederzuerkennen (denn - und hier kommt die Hypothese von LENNEBERG (s.S.27) zum tragen - ihre Wiedererkennung wird nicht von bestimmten semantischen Ankern beeinflußt).

Diese Überlegungen werden durch die vorliegenden Daten natürlich noch nicht eindeutig belegt. Jedoch stimmt mit ihnen die Tatsache überein, daß die Farben im Bereich Blau-Violett und Purpur - die von den gehörlosen Kindern besser wiedererkannt werden - nur relativ selten in unserer Umwelt vorkommen und daher auch kaum einheitlich kodiert werden; so erhalten diese Farben auch in der Untersuchung von BROWN und LENNEBERG (1954) nur sehr niedrige Kodierbarkeitsscores.

Des weiteren wäre aber auch daran zu denken, daß der Gehörgeschädigte für seine größere Affektlabilität (MYKLEBUST 1964) Kompensation in den beruhigenderen Farbtönen sucht, diese dann besser kennt und wiedererkennt. Diese Interpretation wird unterstützt durch einen Befund von FLEMINGHAUS (1968); er entdeckte

(nach der farbpsychologischen Untersuchungsmethode von LÜSCHER), daß hörgeschadigte Kinder im Vergleich zu normal hörenden Kindern eine signifikant größere Vorliebe für Violett zeigten ($p = < .01$). Und "die Sympathie der gehörlosen Kinder für Violett be-deutet (nach LÜSCHER - d. Verf.): Labilität des affektiven Verhaltens..." (FLEHINGHAUS, 1968, S. 233). Die bessere Wiedererkennungsleistung der vollsinnigen Kinder für die Farben Rot und Gelb findet ebenfalls eine Entsprechung in der Arbeit von FLEHINGHAUS, denn die Vorliebe dieser Kinder liegt ebenfalls in diesem Barbbereich (was farbpsychologisch als Affektstabilität interpretiert werden kann).

Der in diesem Experiment aufgedeckte Zusammenhang zwischen Sprache und kognitiven Funktionen sagt jedoch ebenfalls noch nichts über die Richtung der Kausalität aus, wie es WHORF zum Teil in seiner These behauptet. Anhand dieses Versuches wird lediglich demonstriert, daß die Verfügung über Sprachsysteme bestimmte Vorteile in Bezug auf kognitive Prozesse, aber auch bestimmte Nachteile haben kann; denn bei einheitlich kodierten Stimuli zeigt sich die Überlegenheit des Sprachbesitzes gegenüber Individuen, deren Sprachfertigkeit sehr eingeschränkt ist, während der umgekehrte Fall eintritt, wenn die Stimuli uneinheitlich kodiert sind. Die Ursachen für den Grad der Kodierbarkeit eines bestimmten Stimulus müssen jedoch nicht notwendigerweise an den Sprachstrukturen selbst liegen, sondern können - wie schon weiter oben (s.S.21f) ausführlich diskutiert wurde - auch auf die Häufigkeit ihres Vorkommens in der Umwelt der betreffenden Individuen oder auf ihren Bezug zu persönlichkeitsspezifischen Faktoren (s.S.88) und damit auf deren Handlungsrelevanz zurückgeführt werden. Und hiermit rückt gleichzeitig ein anderer Aspekt in den Blickpunkt - die Motivation. Denn die Entwicklungs-

geschichte eines Kindes, das in eine bestimmte Sprachgemeinschaft hineingeboren wird, sieht folgendermaßen aus: die Reaktionsmuster sind schon vorhanden, sie existieren, bevor es die kognitiven Strukturen besitzt, die ihm ermöglichen, sein Verhalten an die vorherrschenden Verhaltensmuster anzupassen. Aber nur dem Sprechen ausgesetzt sein, formt niemandes kognitive Funktionen. In dem Grad jedoch, in dem das noch nicht angepaßte Individuum motiviert ist, die Sprache der Gemeinschaft zu lernen und in dem Grad, in dem es deren Struktur als einen Führer zur Realität benutzt, kann Sprache eine formative Rolle übernehmen.

4.3 Schlußbetrachtung

Die Befunde in den drei Experimenten "Figurenreihen" (Reproduktionsversuch I), "Zahlenreihen" (Reproduktionsversuch II) und "Wiedererkennen von Farben" lassen den Schluß zu, daß eine Beziehung zwischen der Verfügbarkeit über Sprachsysteme und kognitiven Prozessen besteht, wenn auch die Hypothese einer direkten kausalbeziehung zwischen den beiden Variablen Sprache und Kognition, wie sie (zum Teil) von WHORF und von GLANZER/CLARK aufgestellt wird, nicht nachgewiesen werden kannte. Die etwas abgeschwächte Interpretation der WHORFschen These (Parallelität von Sprachstrukturen und kognitiven Prozessen) hat durch diese Untersuchung jedoch eine erneute Bestätigung erfahren.

Kritisch sei an dieser Stelle angemerkt, daß Experimente dieser Art im großen und ganzen theoretisch unbefriedigend bleiben; und zwar deshalb, weil die von LENNEBERG und ROBERTS aufgestellten Überprüfungskriterien nur die Analyse vergleichsweiser einfacher elementarer kognitiver Prozesse erlauben. Es ist jedoch anzunehmen, daß die Bedeutung der Funktion der sprachlichen

Symbolorganisation um so größer wird, je komplexere und schwierigere Probleme zu lösen sind; und erst dabei dürfte die Speicherung und Planung komplexer Stimulus-Response-Sequenzen mit Hilfe der Sprache sichtbar werden.

Weitere Evidenzen gegen eine direkte kausale Relevanz des sprachlichen Zeichensystems für die kognitiven Prozesse finden wir in entwicklungspsychologischen Befunden. Die Nicht-Parallelität der Entwicklungslinien von Denken und Sprechen wurde immer wieder hervorgehoben. Erinnert sei lediglich an die Arbeiten von KÖHLER (1963), WYGOTSKI (1964) und PIAGET (1947), die, wenn auch auf ganz unterschiedlichen Wegen, intelligente oder doch denkerische Operationen in nichtsprachlichen Bereichen aufgezeigt haben. Des weiteren sprechen dagegen jene Experimente, die im Anschluß an PIAGET durchgeführt wurden und in denen gefunden wurde, daß Kinder den dem Konservierungs- und Probabilitätskonzept unterliegenden Kategorisierungsregeln systematisch folgen konnten, obwohl sie diese Begriffe falsch oder widersprüchlich verbalisierten (BRAINE 1959, DAVIS 1965, YOST/SIEGEL/ANDREWS 1962). Ebenso kann das Kind, außersprachlich gemessen, in einer Art interpersonaler Grammatik schon systematisch eine Interpretation der Motive und Intentionen anderer Menschen verstehen, ohne diese Zusammenhänge korrekt verbalisieren zu können (BALDWIN 1965). Auch läßt die in der Literatur berichtete relativ geringe Korrelation zwischen den linguistischen Indikatoren des Intelligenzverhaltens und der nicht-verbalen Intelligenz (meistens unter r = .050) (GARDNER/LAMPERT 1965, TEMPLIN 1957) Zweifel an der Konzeption einer intrapsychischen Kausalbeziehung zwischen Sprache und Kognition aufkommen. Die Höhe dieser Korrelation spricht eher dafür, daß zwar Zusammenhänge bestehen, daß diese aber nicht als Beleg

einer unmittelbaren Abhängigkeit der Denkprozesse von der sprachlichen Organisation, ganz abgesehen von einer Identität von Sprache und Denken interpretiert werden können.

Außerdem gibt WHORF zweifellos eine zu einseitige Darstellung der interlingualen Verschiedenheiten. Es gibt neben diesen Verschiedenheiten, auf die uns WHORF aufmerksam gemacht hat, auch Gemeinsamkeiten (die so selbstverständlich sind, daß sie weniger beachtet werden als die auffallenden zwischensprachlichen Differenzen, welche die Basis für die Relativitätsthese bilden). So stellen GREENBERG (1963), OSGOOD (1961) MILLER (1963) und andere dem WHORFschen Begriff der sprachlichen Relativität den der Sprach-Universalien ("universals of language") gegenüber.

Während in der WHORFschen These eine einseitige Wirkungsrichtung angenommen wird - Sprache formt das Denken, so kann man unter Einbeziehung der Sprach-Universalien mit MILLER sagen: "Wenn es stimmt, wie WHORF und SAPIR glaubten, daß unsere Sprache unsere Psychologie formt, dann ist es mindestens ebenso zutreffend, daß unsere Psychologie unsere Sprache formt (1963, S. 418).

4.4 Folgerungen für die Schulpraxis

Für den Taubstummenlehrer ist zunächst einmal von Interesse, daß für die gehörlosen Kinder keine organische Begrenzung der Kapazität bestehen kann, eine Anzahl von in der zeitlichen Dimension ablaufenden visuellen Symbolen (z.B. Ablesen vom Mund, "fingerspelling") zu lernen. Denn es wurde ja angenommen, daß die Überlegenheit der normal hörenden Kinder in den Reproduktionsversuchen I/II das Ergebnis von gelernten Verhaltensweisen ist.

Wenn dies tatsächlich der Fall ist, dann sollten die Schulklassen der gehörlosen Kinder - nach einem Vorschlag von WITHROW (1968) - so eingerichtet werden, daß der Gebrauch zeitlicher Stimuli verstärkt zur Anwendung kommt. Der beste Weg zu dieser Methode ist - soweit der Verfasser sieht - die extensive Verwendung von Filmen und Fernsehgeräten, die von den einzelnen Schülern selbst kontrolliert und in ihrer Geschwindigkeit manipuliert werden können. Lesen sollte vor allem tachistoskopische Techniken mit einschließen, um auf diese Weise den Gebrauch leistungsfähigerer raumzeitlicher Strukturen zu vergrößern. Mit Hilfe dieser Techniken sollte es möglich sein, flexiblere sprachliche und kommunikative Fertigkeiten in den gehörlosen Kindern zu entwickeln. Außerdem weisen die Befunde darauf hin, daß das Material, das für die gehörlosen Kinder entwickelt wird, den zeitlichen Dimensionen mehr Bedeutung beimessen sollte als den räumlichen.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Theoretischer Ausgangspunkt ist die These von WHORF über die Beziehung von Sprache und kognitiven Prozessen. Die beiden folgenden Punkte wurden hervorgehoben: (a) Unterschiedliche Sprachgemeinschaften nehmen ihre Umwelt unterschiedlich wahr. (b) Die Sprache, die in einer Gesellschaft gesprochen wird, ist mitbestimmend für die kognitive Struktur der Individuen, die diese Sprache sprechen. Die Evidenz der ersten Behauptung wird aus dem Vergleich lexikalischer und struktureller Charakteristika verschiedener Sprachen nahegelegt; sie bedarf jedoch noch der Verifikation durch psychologische Daten. Die zweite Behauptung wird nicht mit Daten belegt.

Da die Beweiskraft der von WHORF (willkürlich) angeführten Beispiele recht fragwürdig erscheint, werden die Bedingungen diskutiert, die zu einer objektivierbaren Untersuchungsmethode führen. Auf Grund der von LENNEBERG und ROBERTS aufgestellten Analysekriterien lassen sich derartige Untersuchungen insbesondere mit Hilfe der "Sprache der Sinnesempfindungen" experimentell sauber durchführen; interkulturelle Untersuchungen sind auf der Basis dieser Kriterien nicht notwendig. Die Arbeiten von BROWN/LENNEBERG und GLANZER/CLARK werden referiert und ausgehend von ihren Befunden wird die Untersuchungshypothese formuliert.

In den aus insgesamt drei Subtesten (Reproduktion von Figuren- und Zahlenreihen, Wiedererkennen von Farben) bestehenden Experimenten werden die Leistungen von 6-10-jährigen gehörgeschädigten und normal hörenden Kindern verglichen. In den beiden Reproduktionsversuchen zeigte die Experimentalgruppe signifikant schlechtere Leistungen als die Kontrollgruppe. Im Farbversuch wurde erst nach genauer Analyse der Fehlerkurve entdeckt, daß die hörenden Kinder das Farbspektrum von Rot bis zum Übergang ins Blau signifikant besser wiedererkannten, während die gehörlosen Kinder im Rest des Farbkreises von Blau bis Purpur signifikant bessere Leistungen zeigten.

Die Befunde werden interpretiert als Demonstration, daß eine Beziehung von sprachlichen Zeichensystemen zu kognitiven Funktionen besteht. Ein direkter Kausalzusammenhang wie ihn WHORF und GLANZER/CLARK behaupten, konnte freilich daraus nicht entnommen werden. Die Ergebnisse werden weiter diskutiert im Zusammenhang mit anderen Befunden, und es wird versucht, sie in praktische Ratschläge für die Gehörlosenschulen umzusetzen.

LITERATUR

BALDWIN, A.L.: A is happy - B is not. Child Development, 36, 1965, S. 583-600.

BLAIR, F.X.: A study of visual memory of deaf and hard-of-hearing children. Amer. Ann. Deaf., 102, 1957, S. 254-266.

BRAINE, M.D.S.: The ontogeny of certain logical operations: Piaget's formulations examined by non-verbal methods. Psych. Monogr., 75, 1959, No.5.

BROWN, R.W.; LENNEBERG, E.H.: A study in language and cognition. J. abnorm. soc. Psychol., 49, 1954, S. 454-462.

BRUNER, J.; MINTURN, L.; BUSIEK, R.D.: Perceptual identification and perceptual organization. J. Genet. Psychol., 53, 1955, S. 21-28.

BURNHAM, R.W.; CLARK, J.R.: A test of hue memory. J. applied Psychol., 39, 1955, S. 164-172.

CARMICHAEL, L.; HOGAN, H.P.; WALTER, A.A.: An experimental study of the effect of language on the production of visually perceived forms. J. exp. Psychol. 15, 1932, S. 73-86.

CARROLL, J.B.: Language and thought. New York 1964.

DAVIS, M.C.: The development of the probability concept in children. Child Development 1965, S. 779-788.

DOOB, L.W.: Social psychology; an analysis of human behavior. New York 1952.

FLEHINGHAUS, K.: Die Farbwahl gehörloser Schulkinder. Praxis der Kinderpsychol. u. Kinderpsychiatrie, 17, 1968, S. 227-233.

FURTH, H.G.: Thinking without language. New York 1966.

FURTH, H.G.; MENDEZ, R.A.: The influences of language and age on gestalt laws of perception. Amer. J. Psychol., 76, 1963, S. 74-83.

GARDNER, R.O.; LAMBERT, W.E.: Language attitude, intelligence, and second-language achievement, J. Educ. Psychol., 56, 1965, S. 191-199.

GEER, J.P. van de: Studies in codability I. Identification and recognition of colors. Psychol. Institut van de Rijksuniversiteit Leiden 1960, Forschungsprojekt E 001-60.

GLANZER, M.; CLARK, W.H.: Accuracy of perceptual recall: An analysis of organization. J. verbal Learning and verbal behavior, 1, 1962, S. 289-299.

---: The verbal loop hypothesis: Binary numbers. J. verbal learning and verbal behavior, 2, 1963, s. 301-309.

--- : The verbal loop hypothesis: Conventional figures. Amer. J. Psychol., 77, 1964, S. 621-626.

GOETZINGER, C.P.; ROUSEY, C.L.: Educational achievement of deaf children. Amerc. Ann. Deaf. 104, 1959, S. 221-231.

GREENBERG, J.H.: Concerning inferences from linguistic to nonlinguistic data. In: HOIJER, H. (Ed.): Language in culture, Chicago 1954, S. 3-19.

--- (Ed.): Universals of language, Mass. 1963.

GUILFORD, J.P.: Fundamental statistics in psychology and education. New York 1965.

HAGEN, J.W.; KINGSLEY, P.E.: Labelling effects in short-term memory. Child Development, 39, 1968, S. 113-123.

HAYAKAWA, S.I.: Semantik. Sprache im Denken und Handeln. Darmstadt 1968 (Amer. Orig.: Language in thought and action, New York 1941).

HERMAN, D.T.; LAWLESS, R.H.; MARSHALL, R.W.: Variables in the effect of language on the reproduction of visually perceived forms. Percept. mot. skills, 7, Monograph Supplement 2, 1957, S. 171-186.

HISKEY, M.S.: A study of the intelligence of deaf and hearing children through a comparison of performance on the separate standardization of the Nebraska test of learning aptitude. Amer. Ann. Deaf, 101, 1956, S. 329-339.

HÖRMANN, H.: Psychologie der Sprache, Berlin 1967.

HOIJER, H. (Ed.): Language in culture, Chicago 1954.

HUMBOLDT, W. v.: Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluß auf die geistige Entwicklung des Menschengeschlechts (1830-1835), Ausgabe Darmstadt 1963, Bd. III.

KLINGHAMMER, H.-D.: Terminologiefragen in der Taubstummenbildung. Vortrag gehalten auf der Hörerziehungstagung in Burg Feuerstein 1966.

--- : Psychologische Gesichtspunkte in der Früherziehung hörgeschädigter Kinder. Neue Blätter für Taubstummenbildung, 22 (6/7), 1968, S. 170-179.

--- : Hörstörungen bei zerebralparetischen Kindern 1968 (noch nicht veröffentlicht).

KOEHLER, W.: Intelligenzprüfungen am Menschenaffen. Berlin 1963 (1. Aufl. 1917).

LANTZ, D.; LENNEBERG, E.H.: Verbal communication and color memory in the deaf and hearing. Child Developm. 37, 1966, S. 765-779.

--- ; STEFFLRE, V.: Language and cognition revisited. J. abnorm. soc. Psychol., 69, 1964, S. 472-481.

LARR, A.L.: Perceptual and conceptual ability of residential school deaf children. Except. Children, 23, 1956, 63-66.

LENNEBERG, E.H.: Cognition in ethnolinguistics. Language, 29, 1953, S. 463-471.

--- : Color naming, color recognition, color discrimination. A re-appraisal. Percept. mot. skills, 12, 1961, S. 375-382.

--- : The relationship of language to the formation of concepts. Synthese, 14, 1962, S. 103-109.

--- : Biological foundations of language. New York 1967.

LENNEBERG, E.H.; ROBERTS, J.M.: The denotata of color terms, zit. nach BROWN/LENNEBERG 1954.

--- : The language of experience. A study in methodology and linguistics. Baltimore 1956.

LURIA, A.R.: The directive function of speech in development and dissolution. Word, 15, 1959, S. 341-364.

METZGER, W.: Psychologie. Darmstadt 1963.

MILLER, G.A.: Buchbesprechung: J.H. Greenberg (Ed.): Universals of language. Cambridge. Mass. 1963. Contemp. Psychol., 8, 1963, S. 417-418.

MYKLEBUST, H.R.: The psychology of deafness, New York 1964.

--- ; BRUTTEN, M.: A study of the visual perception of deaf children. Acta Oto-Laryngological, Supplement 105, 1953.

OEVERMANN, U.: Schichtenspezifische Formen des Sprachverhaltens und ihr Einfluß auf die kognitiven Prozesse. In: ROTH, H.(Hrsg.): Begabung und Lernen, Gutachten und Studie der Bildungskommission, 4, Stuttgart 1969.

OSGOOD, Ch.E.: Psycholinguistic relativity and universality. Proc. XVI. Int. Congr. Psychol. (Bonn 1960), Amsterdamm 1961, S. 673-678.

--- : Psycholinguistics. In: KOCH, S. (Ed.): Psychology: A study of a science, 1963, Vol. 6.

--- ; SEBEOK, Th.A. (Eds.): Psycholinguistics. A book of readings. New York 1966.

OLERON, P.; HERREN, H.: L'acquisition des conversations et le language: Etudes comparatives sur des enfants sourds et entendants. Enfance, 14, 1961, S. 203-219.

PIAGET, J.: Psychologie der Intelligenz. Zürich 1947.

SIEGEL, S.: Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York 1956.

TEMPLIN, M.C.: The development of reasoning in children with normal and defective hearing. Int. Child Welfare Monogr., Ser. No. 24, Minneapolis 1950.

--- : Certain language skills in children. Minneapolis 1957.

WEBER, E.: Grundriß der biologischen Statistik. Stuttgart 1967.

WHORF, B.: Collected papers on metalinguistics. Washington 1952a.

--- : Language, mind, reality. Etc., a review of general semantics, 9, 1952b.

WHORF, B.: Sprache, Denken, Wirklichkeit. Beiträge zur Metalinguistik und Sprachphilosophie. Hamburg 1963 (Amer. Orig.: Language, thought, reality; Ed. J.B. CARROLL Cambridge, Mass., 1956).

WITHROW, F.B.: Immediate memory span of deaf and normally hearing children. Exceptional Children, 35, 1968, S. 33-41.

WITTE, W.: Zur Psychologie der Taubstummen. In: BRACKEN, H. v. (Hrsg.): Erziehung und Unterricht behinderter Kinder. Frankfurt 1968.

WOODEN, H.Z.: Deaf and hearing children. In: DUNN, L.M. (Ed.): Exceptional Children in the schools. New York 1963, S. 339-411.

WRIGHTSTONE, J.W.; ARONOW, M.S.; MOSKOWITZ, S.: Developing reading test norms for deaf children. Test Service Bulletin No. 98, New York 1962.

WUNDT, W.: Völkerpsychologie, Bd. 1: Die Sprache, erster Teil, 1900, Ausgabe Stuttgart 1921.

WYGOTZKI, L.S.: Denken und Sprechen. Dt. Übers. Berlin 1964 (Orig. Moskau 1934).

YOST, P.A.; SIEGEL, A.E.; ANDREWS, J.M.: Non-verbal probability judgements by young children. Child Development, 33, 1962, S. 769-780.

ZIPF, G.K.: The meaning-frequency relationship of words. J. general Psychol., 33, 1945, S. 251-256.

--- : The psycho-biology of language. The MIT Press, Cambridge, Mass., 1965.

Lebens- und Bildungsgang

Am 9. Oktober 1939 wurde ich in Senftenberg/Kalau geboren. Von 1947 - 1951 besuchte ich in Witten/Ruhr die Volksschule und bestand im März 1961 das Abitur am Städtischen Gymnasium Witten.

Danach studierte ich in Heidelberg ein Semester Germanistik und Geschichte, schrieb mich jedoch im WS 1961/62 an der Universität Tübingen in Psychologie ein. Dort legte ich im April 1964 die Vordiplomprüfung für Psychologen ab. Nach dem Vordiplom ging ich als wissenschaftliche Hilfskraft zum Forschungsinstitut für Entwicklungshilfe - Erziehungshilfe der Universität Saarbrücken. Im SS 1965 wechselte ich zur Universität Münster und bestand dort im März 1967 die Diplom-Haupt-Prüfung für Psychologen.

Nach kurzer Tätigkeit als Gutachter am Medizinisch-Psychologischen Institut des TÜV Essen nahm ich am 1. Juli 1967 die Stelle als "Verwalter der Stelle eines wissenschaftlichen Assistenten" an der Pädagogischen Hochschule Rheinland, Abteilung für Heilpädagogik in Köln, an; dort bin ich auch heute noch im Seminar für Heilpädagogische Psychologie II tätig.

Ich bin seit dem 20. Oktober 1961 mit der Apothekerin Helga S., geb. Kogelheide, verheiratet und habe eine fünfjährige Tochter.

Druck: Walter Kleikamp, Köln-Sülz, Zülpicher Straße 205, Ruf 442372